

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2003 年 11 月 6 日 (06.11.2003)

PCT

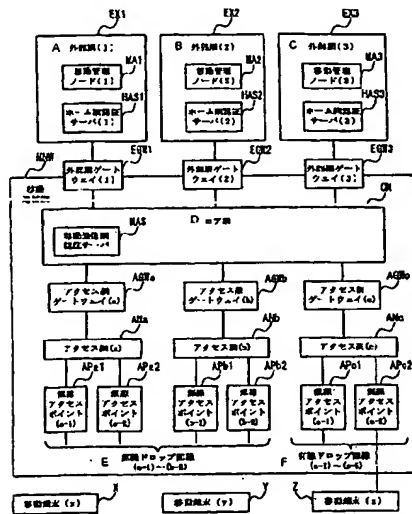
(10) 国際公開番号
WO 03/092189 A1

- (51) 国際特許分類: H04B 7/26, H04Q 7/20 (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本電気株式会社 (NEC CORPORATION) [JP/JP]; 〒108-8001 東京都港区芝五丁目7番1号 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP03/05322
- (22) 国際出願日: 2003 年 4 月 25 日 (25.04.2003) (72) 発明者: および
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 百名 盛久 (MOMONA, Morihisa) [JP/JP]; 〒108-8001 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP).
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ: 特願2002-123502 2002 年 4 月 25 日 (25.04.2002) JP (74) 代理人: 宮崎 昭夫, 外 (MIYAZAKI, Teruo et al.); 〒107-0052 東京都港区赤坂1丁目9番20号第16興和ビル8階 Tokyo (JP).

[続葉有]

(54) Title: MOBILE COMMUNICATION NETWORK SYSTEM AND MOBILE COMMUNICATION METHOD

(54) 発明の名称: 移動通信網システム及び移動通信方法



(57) Abstract: A mobile communication network system comprises a mobile communication network (MNW); a plurality of external networks (EX1-EX3); a plurality of mobile terminals (x, y, z); a plurality of gateways (EGW1-EGW3) connecting the external networks (EX1-EX3) to the communication network (MNW); and a plurality of radio access points (APa1-APc2) connecting the mobile terminals (x, y, z) to the mobile communication network (MNW). When packets are sent and received among the mobile terminals (x, y, z) in the mobile communication network (MNW), communication is performed via virtual networks provided to the mobile communication network (MNW), one for each of the external networks (EX1-EX3), not via the external networks (EX1-EX3).

A...EXTERNAL NETWORK (1)
MA1...MOBILE MANAGEMENT NODE (1)
HAS1...HOME NETWORK AUTHENTICATION SERVER (1)
B...EXTERNAL NETWORK (2)
MA2...MOBILE MANAGEMENT NODE (2)
HAS2...HOME NETWORK AUTHENTICATION SERVER (2)
C...EXTERNAL NETWORK (3)
MA3...MOBILE MANAGEMENT NODE (3)
HAS3...HOME NETWORK AUTHENTICATION SERVER (3)
MNW...MOBILE COMMUNICATION NETWORK
EGW1...EXTERNAL NETWORK GATEWAY (1)
EGW2...EXTERNAL NETWORK GATEWAY (2)
EGW3...EXTERNAL NETWORK GATEWAY (3)
HAS...MOBILE COMMUNICATION NETWORK AUTHENTICATION SERVER
D...CORE NETWORK

AGW1...ACCESS NETWORK GATEWAY (a)
AGW2...ACCESS NETWORK GATEWAY (b)
AGW3...ACCESS NETWORK GATEWAY (c)
ANa...ACCESS NETWORK (a)
ANb...ACCESS NETWORK (b)
ANc...ACCESS NETWORK (c)
APa1...RADIO ACCESS POINT (a-1)
APa2...RADIO ACCESS POINT (a-2)
APb1...RADIO ACCESS POINT (b-1)
APb2...RADIO ACCESS POINT (b-2)
APc1...RADIO ACCESS POINT (c-1)
APc2...RADIO ACCESS POINT (c-2)
E...RADIO DROP LINE (a-1)-(a-2)
F...RADIO DROP LINE (b-1)-(b-2)
X...MOBILE TERMINAL (x)
Y...MOBILE TERMINAL (y)
Z...MOBILE TERMINAL (z)

[続葉有]

BEST AVAILABLE COPY

WO 03/092189 A1



(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

本発明の移動通信網システムは、移動通信網 (MNW) と、複数の外部網 (EX 1 ~ EX 3) と、複数の移動端末 (x、y、z) と、外部網 (EX 1 ~ EX 3) と通信網 (MNW) とを接続する複数のゲートウェイ (EGW 1 ~ EGW 3) と、移動端末 (x、y、z) を移動通信網 (MNW) に接続する複数の無線アクセスポイント (AP a 1 ~ AP c 2) とから構成される。移動通信網 (MNW) 内の移動端末 (x、y、z) 間でパケットを送受信する場合、外部網 (EX 1 ~ EX 3) を介することなく、移動通信網 (MNW) 上に用意された外部網 (EX 1 ~ EX 3) 毎に対応する仮想網を介して通信する。

明細書

移動通信網システム及び移動通信方法

技術分野

本発明は、移動通信網システム及び移動通信方法に関し、特に、移動通信網が外部網と移動端末との間に専用線接続機能を提供する移動通信網システム及び移動通信方法に関する。

背景技術

移動通信網が外部網と移動端末との間に専用線接続機能を提供する従来技術としては、ETSI (European Telecommunications Standards Institute) や3GPP (Third Generation Partnership Project) において規定された移動通信技術であるGPRS (GENERAL PACKET RADIO SERVICE) がある。GPRSは端末の移動をサポートするとともに、移動端末を特定の外部網に接続する専用線接続機能を提供する。

また、IETF (Internet Engineering Task Force : インターネット・エンジニアリング・タスク・フォース) において開発された移動制御技術としてMobile IP (モバイル・アイピー) (RFC 2002) が、プライベート網技術としてIPSEC (アイ・ピー・セック) 等がある。これらの技術を組み合わせることにより、端末の移動をサポートし、移動端末と外部網との間に専用線接続を実現できる。

また、移動端末を外部網に接続するため移動通信網のコア網に仮想プライベート網技術を使用するという技術提案があり、その一例としては、例えば、<http://www.microsoft.com/technet/treeview/default.asp?url=/TechNet/itsolutions/network/deploy/depovg/ieee802.asp>に公開されているものがある。

しかし、上述した従来技術においては、以下に述べるような種々の問題点があった。

上述した従来のGPRSでは、外部網とのゲートウェイと移動端末との間にトンネルを設定し、全ての通信はこのトンネルを介して行われている。移動端末間で通信を行う場合、移動端末が送信したパケットはトンネルを介して外部網とのゲートウェイに送信され、再び外部網とのゲートウェイからトンネルを介して通信相手の移動端末に折り返し送信される。

このため従来の技術では、パケットの遅延が大きく、また移動通信網内の帯域を浪費するため回線の使用効率が悪いという問題があった。

また、複数の移動端末へのマルチキャスト通信の場合も、外部網とのゲートウェイにおいて移動端末のトンネル毎にマルチキャストパケットがコピーされて送信されるため、網内の帯域を浪費し、回線の使用効率が悪いという問題があった。

一方、Mobile IPとIPSECを使用したIPベースの移動通信網の場合、移動網と外部網はIP網であることが前提である。このフラットなIP網上でまず、Mobile IPにより端末の移動がサポートされる。そして、さらに専用線接続機能を提供するために、移動通信網と外部網の間にはゲートウェイが配置され、移動端末とゲートウェイの間にIPSECによりトンネルが設定される。

このように、Mobile IPとIPSECを使用したIPベースの移動通信網において専用線接続機能を提供する場合、全てのパケットがトンネルを介してやり取りされるため、この構成ではGPRSの場合と同様の問題が生じる。

なお、別の構成として、移動端末間で通信を行う場合は、移動端末間にIPSECのトンネルを直接設定し、ゲートウェイを介した折り返し通信を行わずに済むようにすることも可能である。ただし、この構成ではマルチキャスト通信の場合の問題は解決できない。また、通信相手の移動端末が多い場合、トンネルの管理の手間が多いという問題がある。

また、Mobile IPやIPSECを使用したIPベースの移動通信網の場合、移動通信網内のノードに外部から自由にアクセス可能であるためセキュリティ機能が必要である。例えば、無線アクセスポイント間でハンドオーバーを行う場合は無線アクセスポイント間のハンドオーバー要求やハンドオーバー通知の

パケットは認証を行う必要があり、このためには無線アクセスポイント間に認証用のセキュリティアソシエーションをあらかじめ確立しておく必要がある。このような手法は無線アクセスポイントの数が増えてくると、セキュリティアソシエーションの管理が煩雑になるという問題がある。

また、移動通信網のコア網に仮想プライベート網技術を使用し、外部網への接続を提供する場合、従来技術では端末の移動時にプライベート網接続が途切れるという問題がある。

本発明は上記の事情を考慮してなされたものであり、その第1の目的は、移動端末で通信を行う場合の回線使用効率の改善を実現する移動通信網システム及び移動通信方法を提供することにある。

本発明の他の目的は、移動端末のマルチキャストの通信において、回線使用効率の改善を実現する移動通信網システム及び移動通信方法を提供することにある。

また、本発明の他の目的は、移動端末間またはノード間でセキュリティアソシエーションを確立する手間が不要となる移動通信網システム及び移動通信方法を提供することにある。

また、本発明の他の目的は、移動端末がハンドオーバーする際に移動端末と外部網との専用線接続が途切れることなく継続できる移動通信網システム及び移動通信方法を提供することにある。

発明の開示

上記目的を達成するに、本発明は、移動通信網と、複数の外部網と、複数の移動端末と、複数のゲートウェイと、複数の無線アクセスポイントとから構成され、ゲートウェイが外部網と移動通信網とを接続し、無線アクセスポイントは移動端末を移動通信網に接続する構成の移動通信網システムにおいて、移動通信網内の移動端末間でパケットを送受信する場合、外部網を介することなく、移動通信網上に用意された外部網毎に対応する仮想網を介して通信することを特徴とする。

本発明によれば、移動端末間で通信を行う場合、同一無線アクセスポイント配

下に各移動端末がいるときは、無線アクセスポイントで折り返して通信を行い、同一アクセス網配下に各移動端末がいるときは、アクセス網を介して通信を行い、別のアクセス網配下に各移動端末がいるときは、コア網を経由して通信を行うことができるので、パケットを外部網ゲートウェイを介して転送する必要がなくなりコア網、アクセス網の回線使用効率が改善される。

また、マルチキャストの通信に関しても従来技術では外部網ゲートウェイにおいてマルチキャストパケットを受信する移動端末の数だけマルチキャストパケットがコピーされ移動端末へのトンネル上を転送されていたため回線利用効率が悪かったが、本発明ではコア網やアクセス網上のパケットはマルチキャストを使用して転送されるため効率が改善される。

また、本発明の他の移動通信網システムでは、移動通信網は外部網の各々に対応する仮想網を提供する手段を備え、ゲートウェイは外部網に対応する仮想網に接続する手段を備え、移動端末は任意の外部網用のセッションを無線アクセスポイントとの間に設定する手段を備える。さらに、無線アクセスポイントは任意のセッションから受信したパケットを、当該セッションに対応する外部網用に用意された仮想網に転送する手段と、任意の外部網に対応する仮想網から受信したパケットを、当該パケットのあて先である移動端末が外部網用に設定したセッションに転送する手段とを備える。そして、移動端末と外部網との間に専用線接続を提供し、移動通信網内の移動端末間でパケットを送受信する場合、移動通信網上に用意された外部網用の仮想網を介して通信する。

以上の構成と手段により、移動端末と外部網との間でパケット送受信が可能となり、さらに、同じ外部網に接続される移動端末同士で通信を行う場合、移動端末からその外部網用のセッションを介して送信されたパケットは無線アクセスポイントを出た後は、その外部網用の仮想網を経由して、通信相手の移動端末が接続されている無線アクセスポイントへ直接転送される。そして、通信相手の移動端末がその外部網用に設定したセッションを介して通信相手の移動端末へ届けられる。また、マルチキャストパケットはその外部網用の仮想網の上を通常のマルチキャストパケットとして送信され、無線アクセスポイントに到達した後、その

外部網用のセッションを介して移動端末に届けられることとなる。

本発明の他の移動通信網システムでは、無線アクセスポイントは、移動端末が、現在接続されている現無線アクセスポイントから新たな無線アクセスポイントへハンドオーバーする場合、移動端末が設定した全てのセッションの情報を、新たな無線アクセスポイントへ転送する手段と、現無線アクセスポイントから転送されてきた移動端末が設定した全てのセッションの設定情報を取得する手段を備えている。

本発明によれば、移動端末がハンドオーバーする際に移動端末と外部網との専用線接続が途切れることなく継続できる。

また、本発明の他の移動通信網システムでは、移動通信網内に移動管理ノードが配置され、この移動管理ノードは外部網毎に用意された複数の仮想移動管理ノードから構成される。そして、仮想移動管理ノードの各々には、対応する外部網用に用意された仮想網との間でのみパケットの送受信を行う手段が備えられている。さらに、移動端末には、接続する外部網に対応する仮想移動管理ノードに位置情報を通知する手段が備えられている。また、仮想移動管理ノードの各々には、移動端末から通知された位置情報を保持する手段と、移動端末をあて先とするパケットを受信した場合、そのパケットを移動端末から通知された位置に転送する手段とが備えられている。このような構成により、外部網の各々に対応して移動通信網上に容易された仮想網は、移動端末の位置を管理することができるようになる。

さらに、本発明の他の移動通信網システムでは、移動通信網に制御・管理用仮想網が備えられている。そして、移動通信網には、無線アクセスポイントや移動管理ノードを含む移動通信網内に配置されているノードが、互いの間でやり取りする制御用や管理用のパケットを制御管理用仮想網を介して送受信する手段と、制御管理用仮想網以外から受信した制御用や管理用のパケットを拒否する手段がさらに備えられている。

また、本発明によれば、仮想コア網、仮想アクセス網がプライベート網を形成するため、移動端末間でセキュリティアソシエーションを確立する手間が不要と

なる。

さらに、本発明によれば、移動通信網上のノード間の通信も制御管理用の仮想コア網、仮想アクセス網により保護されるため、ノード間でセキュリティアソシエーションを確立する手間が不要となる。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の第 1 の実施の形態による網全体の構成を示す図である。

図 2 は、本発明の第 1 の実施の形態におけるコア網とその上に多重される仮想コア網の関係を示す図である。

図 3 は、本発明の第 1 の実施の形態におけるコア網とその上に多重される仮想アクセス網の関係を示す図である。

図 4 は、本発明の第 1 の実施の形態における無線及び有線ドロップ回線とその上に多重される認証用チャンネルと通信用チャンネルの関係、及び通信用チャンネル上に多重される移動端末と外部網間のセッションの関係を示す図である。

図 5 は、本発明の第 1 の実施の形態における外部網ゲートウェイの構成を示す図である。

図 6 は、本発明の第 1 の実施の形態におけるアクセス網ゲートウェイの構成を示す図である。

図 7 は、本発明の第 1 の実施の形態における移動端末の構成を示す図である。

図 8 は、移動端末が保持する移動通信網情報管理テーブルの構成を示す図である。

図 9 は、移動端末が保持するホーム網情報管理テーブルの構成を示す図である。

図 10 は、移動端末が保持するセッション情報管理テーブルの構成を示す図である。

図 11 は、移動端末が無線アクセスポイントに送信する認証要求パケットの内容を示す図である。

図 12 は、無線アクセスポイントが移動端末に送信する認証応答パケットの内容を示す図である。

図 1 3 は、端末認証の手順を示すフローチャートである。

図 1 4 は、無線アクセスポイントの構成を示す図である。

図 1 5 は、無線アクセスポイントのセッション情報管理テーブルの構成を示す図である。

図 1 6 は、無線アクセスポイントが移動通信網認証サーバに送信する認証要求パケットの内容を示す図である。

図 1 7 は、移動通信網認証サーバが無線アクセスポイントに送信する認証応答パケットの内容を示す図である。

図 1 8 は、旧無線アクセスポイントが新無線アクセスポイントに送信するセッション情報通知パケットの内容を示す図である。

図 1 9 は、新無線アクセスポイントが旧無線アクセスポイントに送信するセッション情報要求パケットの内容を示す図である。

図 2 0 は、無線アクセスポイントにおける端末認証関連のパケットの処理を示すフローチャートである。

図 2 1 は、無線アクセスポイントにおけるセッション情報ハンドオーバー通知パケットの送信処理を示すフローチャートである。

図 2 2 は、移動通信網認証サーバの構成を示す図である。

図 2 3 は、移動端末管理情報テーブルの構成を示す図である。

図 2 4 は、ホーム網－外部網対応テーブルの構成を示す図である。

図 2 5 は、移動通信網認証サーバがホーム網認証サーバに送信する認証要求パケットの内容を示す図である。

図 2 6 は、ホーム網認証サーバが移動通信網認証サーバに送信する認証応答パケットの内容を示す図である。

図 2 7 は、移動網認証サーバにおける端末認証の手順を示すフローチャートである。

図 2 8 は、端末認証の手順を示す図である。

図 2 9 は、パケットの送受信の流れを示す図である。

図 3 0 は、ホーム網の移動管理ノードへの位置登録の流れを示す図である。

図 3 1 は、旧無線アクセスポイントから新無線アクセスポイントへセッション情報を転送する手順を示す図である。

図 3 2 は、新無線アクセスポイントから旧無線アクセスポイントへセッション情報の転送を要求する手順を示す図である。

図 3 3 は、本発明の第 2 の実施の形態における全体構成を示す図である。

図 3 4 は、本発明の第 2 の実施の形態におけるローカル移動管理ノードの構成を示す図である。

図 3 5 は、ローカル移動管理ノードへの位置登録の手順を示す図である。

発明を実施するための最良な形態

以下、本発明の好ましい実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

(第 1 の実施の形態)

図 1 を用いて本発明の第 1 の実施の形態について説明する。図 1 は網全体の構成を示す。網全体は、複数の外部網 EX 1、EX 2、EX 3 とこれに接続される移動通信網 MNW、そして移動通信網 MNW を介して 1 つ以上の外部網に接続される複数の移動端末 X、Y、Z から構成される。なお、外部網の数や移動端末の数は特定の数に限定されない。

移動通信網 MNW は、コア網 CN と、複数のアクセス網 AN a、AN b、AN c と、複数の無線ドロップ回線と、複数の有線ドロップ回線、コア網 CN と外部網を接続する外部網ゲートウェイ EGW 1、EGW 2、EGW 3 と、コア網 CN とアクセス網を接続するアクセス網ゲートウェイ AGW a、AGW b、AGW c と、アクセス網と無線ドロップ回線とを接続する無線アクセスポイント AP a 1、AP a 2、AP b 1、AP b 2 と、アクセス網と有線ドロップ回線とを接続する無線アクセスポイント AP c 1、AP c 2 とから構成される。なお、アクセス網の数、無線アクセスポイントの数は特定の数に限定されない。

図 2 はコア網 CN の論理的な構成を示す。コア網 CN は、マルチプロトコルラベルスイッチングなどの既存の仮想プライベート網技術を使用しており、物理的なコア網 CN 上に複数の仮想コア網が多重されている。この例では外部網 (1)

用仮想コア網VCN1、外部網(2)用仮想コア網VCN2、外部網(3)用仮想コア網VCN3、制御管理用仮想コア網VCNSが多重されている。

図3はアクセス網の論理的な構成を示す。アクセス網は、マルチプロトコルラベルスイッチングなどの既存の仮想プライベート網技術を使用しており、物理的なアクセス網ANa上に、複数の仮想アクセス網が多重されている。この例では外部網(1)用仮想アクセス網VANa1、外部網(2)用仮想アクセス網VANa2、外部網(3)用仮想アクセス網VANa3、制御管理用仮想アクセス網VANaSが多重されている。

図4は無線ドロップ回線または有線ドロップ回線の論理的な構成を示す。物理的なドロップ回線LD上には、通信用チャンネルCH1と認証用チャンネルCH2とが多重される。通信用チャンネルCH1上には、各移動端末と各外部網との間のセッションが多重される。ここでは、移動端末(x)Xと外部網(1)EX1との間のセッションSx1、移動端末(x)Xと外部網(2)EX2との間のセッションSx2、移動端末(y)Yと外部網(1)EX1との間のセッションSy1が通信用チャンネルCH1上に多重されている。

認証用チャンネルCH2と通信用チャンネルCH1の識別と多重分離に関しては、ドロップ回線LDのリンク技術がこのための専用の仕組みを用意していればそれを利用する。また、リンク技術がそのような仕組みを用意していない場合、コネクション指向型のリンク技術の場合は、コネクション識別子を利用して認証用チャンネルCH2と通信用チャンネルCH1を多重し、コネクションレス型のリンク技術の場合は、パケットタイプ識別子等を利用して認証用チャンネルCH2と通信用チャンネルCH1を多重する。

また、移動端末と外部網との間のセッションの識別と多重分離に関しては、リンク技術がこのための専用の仕組みを用意していればそれを利用する。また、リンク技術がそのような仕組みを用意していない場合、コネクション指向型のリンク技術の場合は、コネクション識別子を利用してセッションを多重分離し、コネクションレス型のリンク技術の場合は、パケットタイプ識別子や仮想ネットワーク識別子等を利用してセッションを多重分離する。

図5は外部網ゲートウェイの構成を示す。外部網ゲートウェイEGW1は、外部網側送受信機TRO1、外部網ゲートウェイ機能EGF、外部網ゲートウェイ管理機能EGCF、仮想コア網多重分離機能CMUX1、コア網側送受信機TRO2から構成される。

外部網側送受信機TRO1は、外部網EX1と接続され、パケットの送受信を行う。コア網側送受信機TRO2は、コア網CNと接続され、パケットの送受信を行う。

仮想コア網多重分離機能CMUX1は、コア網側送受信機TRO2から入力されたパケットを仮想コア網毎に分離し、接続されている外部網EX1に対応する外部網(1)用仮想コア網VCN1上を転送されてきたパケットを外部網ゲートウェイEGFに入力し、また、制御管理用仮想コア網VCNSを転送されてきたパケットを外部網ゲートウェイ管理機能EGCFに入力する。

また、仮想コア網多重分離機能CMUX1は、外部網ゲートウェイEGFから入力された対応する外部網(1)用仮想コア網VCN1に転送し、外部網ゲートウェイ管理機能EGCFから入力されたパケットを制御管理用仮想コア網VCNSに転送し、これらの仮想コア網を多重してコア網側送受信機TRO2に出力する。

外部網ゲートウェイ機能EGFは、外部網EX1とコア網CNとの間のパケットのルーティングやフィルタリングを行う。

外部網ゲートウェイ管理機能EGCFは、外部網ゲートウェイ機能EGFへの経路設定やフィルタリングの設定を行う。

図6にアクセス網ゲートウェイの構成を示す。アクセス網ゲートウェイANGaは、コア網側送受信機TRO3a、仮想コア網多重分離機能CMUXa、外部網(1)用仮想アクセス網ゲートウェイVAGW1a、外部網(2)用仮想アクセス網ゲートウェイVAGW2a、外部網(3)用仮想アクセス網ゲートウェイVAGW3a、制御管理用仮想アクセス網ゲートウェイVAGWSa、仮想アクセス網多重分離機能AMUX1a、アクセス網側送受信機TRO4a、から構成される。

コア網側送受信機TR03aは、コア網CNと接続され、パケットの送受信を行う。アクセス網側送受信機TR04aは、アクセス網ANaと接続され、パケットの送受信を行う。

仮想コア網多重分離機能CMUXaは、コア網側送受信機TR03aから入力されたパケットを仮想コア網毎に分離し、外部網(1)用仮想コア網VCN1から受信したパケットは外部網(1)用仮想アクセス網ゲートウェイVAGW1aに出力し、外部網(2)用仮想コア網VCN2、外部網(3)用仮想コア網VCN3、管理制御用仮想コア網VCNSについても同様の処理を行う。

また、仮想コア網多重分離機能CMUXaは、外部網(1)用仮想アクセス網ゲートウェイVAGW1aから入力されたパケットを外部網(1)用仮想コア網上VCN1に出力し、外部網(2)用仮想アクセス網ゲートウェイVAGW2a、外部網(3)用仮想アクセス網ゲートウェイVAGW3a、制御管理用仮想アクセス網ゲートウェイVAGWSaについても同様の処理を行い、各仮想コア網を多重して、コア網側送受信機TR03aに出力する。

仮想アクセス網多重分離機能AMUX1aは、アクセス網側送受信機TR04aから入力されたパケットを仮想アクセス網毎に分離し、外部網(1)用仮想アクセス網VANa1から受信したパケットは外部網(1)用仮想アクセス網ゲートウェイVAGW1aに出力し、外部網(2)用仮想アクセス網VANa2、外部網(3)用仮想アクセス網VANa3、管理制御用仮想アクセス網VANaSについても同様の処理を行う。

また、仮想アクセス網多重分離機能AMUX1aは、外部網(1)用仮想アクセス網ゲートウェイVAGW1aから入力されたパケットを外部網(1)用仮想アクセス網上VANa1に出力し、外部網(2)用仮想アクセス網ゲートウェイVAGW2a、外部網(3)用仮想アクセス網ゲートウェイVAGW3a、制御管理用仮想アクセス網ゲートウェイVAGWSaについても同様の処理を行い、各仮想アクセス網を多重して、アクセス網側送受信機TR04aに出力する。

外部網(1)用仮想アクセス網ゲートウェイ機能VAGW1aは、外部網(1)用仮想コア網VCN1と外部網(1)用仮想アクセス網VANa1との間

のパケットのルーティングやフィルタリングを行う。外部網（２）用仮想アクセス網ゲートウェイ機能VAGW2a、外部網（３）用仮想アクセス網ゲートウェイ機能VAGW3aについても同様である。

制御管理用仮想アクセス網ゲートウェイ機能VAGWSaは、上述した機能に加えて、各仮想アクセス網ゲートウェイ機能VAGWa1、VAGWa2、VAGWa3への経路設定やフィルタリングの設定を行う。

図7に移動端末の構成を示す。移動端末Xは、無線送受信機TR05、チャンネル多重分離機能CHMUX1、パケット認証機能PAUTH1、セッション多重分離機能SMUX、端末認証機能TAUTH2、複数のホーム網との通信エンティティENT1、ENT2から構成される。

無線送受信機TR05は、無線ドロップ回線との間でパケットの送受信を行う。

チャンネル多重分離機能CHMUX1は、無線ドロップ回線上の認証用チャンネルCCHと通信用チャンネルTCHの多重分離を行う。認証用チャンネルCCH上のパケットは、端末認証機能TAUTH2との間で送受され、通信用チャンネルTCH上のパケットはパケット認証機能PAUTH1との間で送受される。

端末認証機能TAUTH2は、図8に示す移動通信網情報管理テーブルと図9に示すホーム網情報管理テーブル、図10に示すセッション情報管理テーブルを有する。

図8に示される移動通信網情報管理テーブルは、端末ID110と移動通信網－移動端末間セキュリティアソシエーション111を持つ。端末ID110は、移動通信網内で端末を一意に識別するIDである。移動通信網－移動端末間セキュリティアソシエーション111とは、移動通信網と移動端末間との間で相互に認証を行うための情報である。これらの情報はあらかじめ移動端末Xに設定されているものとする。

図9に示されるホーム網情報管理テーブルは、ホーム網ID210とホーム網用端末ID220とホーム網－移動端末間セキュリティアソシエーション230の組からなる情報を1つ以上持つ。ホーム網ID210は、ホーム網を一意に識別するIDである。端末ID220は、ホーム網内で端末を一意に識別するID

である。ホーム網ー移動端末間セキュリティアソシエーション230とは、ホーム網と移動端末間との間で認証を行うための情報である。これらの情報はあらかじめ移動端末Xに設定されているものとする。

図10に示されるセッション情報管理テーブルは、ホーム網ID310と無線アクセスポイントID320と無線アクセスポイント移動端末間セキュリティアソシエーション330とセッションID340とリンク情報350の組からなる情報を1つ以上を持つ。

これらの情報は、移動端末Xが後述の端末認証を行ったときに設定される。無線アクセスポイントID320は、端末が現在接続されている無線アクセスポイントのIDである。無線アクセスポイント移動端末間セキュリティアソシエーション330とは、無線アクセスポイントと端末間で送受されるパケットのうち認証要求や認証応答以外のパケットを認証するための情報である。セッションID340は、無線アクセスポイントの間に設定されたセッションを識別するIDであり、セッションはホーム網との通信毎に用意される。リンク情報350とは、このセッションの識別や多重分離のために使用するリンク固有の情報である。リンク情報350は、使用するリンク技術に依存し、コネクション識別子、仮想プライベート網識別子などである。

パケット認証機能PAUTH1は、チャネル多重分離機能CHMUX1から入力されたパケットを、前述の無線アクセスポイント移動端末間セキュリティアソシエーション330に基づき認証し、認証されたパケットのみをセッション多重分離機能SMUXへ出力する。

また、パケット認証機能PAUTH1は、セッション多重分離機能SMUXから入力されたパケットに前述の無線アクセスポイント移動端末間セキュリティアソシエーション330に基づき認証コードを付加して、チャネル多重分離機能CHMUX1に入力する。

セッション多重分離機SMUXは、前述のリンク情報350に基づき、パケット認証機能PAUTH1から入力されたパケットがどのセッションに属するかを判定し、対応するホーム網の通信エンティティENT1またはENT2へ渡す。

また、セッション多重分離機能SMUXは、ホーム網の通信エンティティENT 1及びENT 2から渡されたパケットを対応するセッションのリンク情報350を用いて送信するように設定し、パケット認証機能PAUTH1へ出力する。

次に、図13を用いて端末認証の手順を説明する。

端末認証機能TAUTH2は、移動端末Xがホーム網と通信を開始するとき、図11に示す認証要求パケット400を生成し、無線アクセスポイントに送信する。認証要求パケットの生成に際して、移動端末Xが最初に移動通信網に接続する場合、移動端末は旧無線アクセスポイントID401には何も設定しない。また、以前接続されていた無線アクセスポイントがある場合、移動端末は旧無線アクセスポイントID401にその無線アクセスポイントのID320を設定する（ステップS131）。

また、認証要求パケットの移動端末ID402、ホーム網ID404、ホーム網用移動端末ID405には移動通信網情報管理テーブル（図8）、ホーム網情報管理テーブル（図9）に基づき適切な情報が設定される。さらに、移動通信網用移動端末認証コード403には移動通信網－移動端末間セキュリティアソシエーション101に基づき、移動通信網が移動端末を認証するために必要な情報が設定され、ホーム網用移動端末認証コード406にはホーム網－移動端末間セキュリティアソシエーション230に基づき、ホーム網が移動端末Xを認証するために必要な情報が設定される。上記のように値を設定して認証要求パケット400を生成し（ステップ132）、無線アクセスポイントに送信する（ステップ133）。

これに対して、無線アクセスポイントは図12に示す認証応答パケットを返信する。返信された認証応答パケットを受信し（ステップ134）、認証応答パケットに設定されている認証結果502が成功であれば、認証応答パケットに設定されている無線アクセスポイントID501、無線アクセスポイント移動端末間セキュリティアソシエーションの情報506とセッションID507、リンク情報508はセッション情報管理テーブルに保存される（ステップ135）。

図14は無線アクセスポイントの構成である。無線アクセスポイントAP a 1

は、アクセス網側送受信機TR06a、仮想アクセス網多重分離機能AMUX2a、セッションー外部網マッピング機能MAP1、無線アクセスポイント制御管理機能APM1、端末認証機能TAUTH1、パケット認証機能PAUTH2、セッション情報ハンドオーバー機能HOF1、セッション情報管理テーブルSMT1、チャネル多重分離機能CHMUX2、無線送受信機TR07aから構成される。

アクセス網側送受信機TR06aは、アクセス網ANaと接続され、パケットの送受信を行う。

無線送受信機TR07aは、無線ドロップ回線との間でパケットの送受信を行う。

仮想アクセス網多重分離機能AMUX2aは、アクセス網側送受信機TR06aから入力されたパケットを仮想アクセス網毎に分離し、外部網(1)用仮想アクセス網VANa1、外部網(2)用仮想アクセス網VANa2、外部網(3)用仮想アクセス網VANa3上のパケットをセッションー外部網マッピング機能MAP1に入力し、管理制御用仮想コア網VANaS上のパケットを無線アクセスポイント制御管理機能APM1に入力する。

また、仮想アクセス網多重分離機能AMUX2aは、セッションー外部網マッピング機能MAP1から入力された外部網(1)用仮想アクセス網VANa1、外部網(2)用仮想アクセス網VANa2、外部網(3)用仮想アクセス網VANa3向けのパケットと、無線アクセスポイント制御管理機能APM1から入力された制御管理用仮想アクセス網VANaS向けのパケットを、各仮想アクセス網上に多重して、アクセス網側送受信機TR06aに出力する。

チャネル多重分離機能CHMUX2は、無線送受信機TR07aから入力された信号をチャネル毎に分離し、通信用チャネルをパケット認証機能PAUTH2に入力し、認証用チャネルを端末認証機能TAUTH1に入力する。また、パケット認証機能PAUTH1から入力されたパケットを通信用チャネル上に多重し、端末認証機能TAUTH1から入力されたパケットを認証用チャネル上に多重して無線送受信機TR07aへ出力する。

セッション情報管理テーブルSMT 1は、図15に示す内容を保持する。移動端末ID 610とその端末が接続している外部網ID 620、移動端末からのパケットを認証するための無線アクセスポイント移動端末間セキュリティアソシエーション630、移動端末と外部網との間のセッションを識別するセッションID 640、セッションを識別するためのリンク情報650であり、意味は移動端末に設定されたものと同じである。これらの情報は移動端末が最初に網に接続し、端末認証を行ったときに、端末認証機能により後述の手順に基づき設定される。

パケット認証機能PAUTH 2は、チャンネル多重分離機能CHMUX 2から入力されたパケットを、図15に示すセッション情報管理テーブル600に保持されている無線アクセスポイント移動端末間認証用セキュリティアソシエーション630に基づき認証し、セッションー外部網マッピング機能MAP 1へ出力する。

また、パケット認証機能PAUTH 2は、セッションー外部網マッピング機能MAP 1から入力されたパケットに対して、図15に示されるセッション情報管理テーブル600に保持されている無線アクセスポイント移動端末間認証用セキュリティアソシエーション630に基づき認証用コードを付加した上でチャンネル多重分離機能CHMUX 2に出力する。

セッションー外部網マッピング機能MAP 1は、パケット認証機能PAUTH 2から入力されたパケットをチェックし、図15に示されるセッション情報管理テーブル600に保持されているリンク情報650に基づきセッションを識別する。そして、このセッション対応する外部網ID 620に基づき、適切な外部網用の仮想アクセス網に振り分け、仮想アクセス網多重分離機能AMUX 2aに入力する。

また、セッションー外部網マッピング機能MAP 1は、仮想アクセス網多重分離機能AMUX 2aから入力されたパケットをチェックし、図15に示したセッション情報管理テーブル600に保持されている外部網ID 620と移動端末ID 610に基づきセッションを識別する。そして、このセッションに対応する適切なリンク情報を使用して送信するように設定し、パケット認証機能PAUTH 2へ出力する。

なお、移動端末から受信したパケットのあて先の移動端末が同じ無線アクセスポイント配下にいる場合は、セッションー外部網マッピング機能MAP 1はパケットをそのまま折り返して送信する。

無線アクセスポイント制御管理機能APM 1は、端末認証機能TAUTH 1とセッション情報ハンドオーバー機能HOF 1から入力されたパケットを仮想アクセス網多重分離機能AMUX 2 aに出力し、仮想アクセス網多重分離機能AMUX 2 aから入力されたパケットを分離して、端末認証機能TAUTH 1とセッション情報ハンドオーバー機能HOF 1に出力する。

図20に示すフローチャートを用いて、端末認証の手順を説明する。

端末認証機能TAUTH 1は、移動端末から受信した図11に示す認証要求パケットをチャンネル多重分離機能CHMUX 2から入力されると、図16に示す認証要求パケットを生成し、移動網認証サーバに送信するために無線アクセスポイント制御管理機能APM 1に出力する。

また、端末認証機能TAUTH 1は、移動通信網認証サーバから受信した図17に示す認証応答パケットを無線アクセスポイント制御管理機能APM 1から入力されると、認証応答パケットの認証結果802が成功であれば、まず、この移動端末Xと外部網620の間のセッション用のIDを決定し、このセッションに利用するリンク情報650を決定する。

そして、端末認証機能TAUTH 1は、認証応答パケットの内容を、図15に示したセッション情報管理テーブル600の対応するフィールドに保存し、生成したセッションIDとリンク情報をもセッション情報管理テーブル600の対応するフィールドに保存する。さらに、このとき端末認証機能TAUTH 1は、図12に示す認証応答パケットを生成し、端末に送信するため、チャンネル多重分離機能CHMUX 2へ出力する。

図21のフローチャートを用いてセッション情報の転送手順の一部について説明する。

セッション情報ハンドオーバー機能HOF 1は、移動端末が別の無線アクセスポイント配下に移動する場合、セッション情報テーブル（図15）に保存されて

いるその端末のセッション情報（移動端末ID 610、外部網ID 620、無線アクセスポイント移動端末間認証用セキュリティアソシエーション630、セッションID 640、リンク情報650）を元に図18に示すセッション情報通知パケットを生成し、移動端末の移動先の無線アクセスポイントに送信するため、無線アクセスポイント制御管理機能APM1に出力する。

また、セッション情報ハンドオーバー機能HOF1は、別の無線アクセスポイントから図18に示すセッション情報通知パケット900を受信すると、移動端末ID 902、外部網ID 903、無線アクセスポイント移動端末間認証用セキュリティアソシエーション904、セッションID 905、リンク情報906をセッション情報管理テーブル（図15）に保存する。

図20のフローチャートを用いてセッション情報の転送手順の一部について説明する。

端末認証機能TAUTH1は、移動端末Xからの認証要求パケット700に旧無線アクセスポイントIDが設定されている場合は、前述の認証手順を行う代わりに、セッション情報ハンドオーバー機能HOF1にこれを通知する。セッション情報ハンドオーバー機能HOF1は図19に示すセッション情報ハンドオーバー要求パケット900を生成し、旧無線アクセスポイントに対して送信する。

セッション情報ハンドオーバー機能HOF1は、図19に示すセッション情報ハンドオーバー要求パケット1000を受信すると、前述の手順で図19に示すセッション情報ハンドオーバー通知パケットを送信する。

なお、無線アクセスポイントの場合、無線送受信機TR07aが有線回線用の送受信機となる他は無線アクセスポイントと同じ構成であるため説明を省略する。

図22に移動通信網認証サーバの構成を示す。移動通信網認証サーバMAS1は、送受信機TR08、仮想コア網多重分離機能CMUXM、端末認証機能TAUTH、外部網判定機能EDec1、ホーム認証サーバ通信機能HASC1から構成される。

送受信機TR08は、コア網CNとの間でパケットの送受信を行う。

仮想コア網多重分離機能CMUXMは、送受信機TR08から入力されたパケ

ットを仮想コア網毎に分離し、外部網（１）用仮想コア網VCN１、外部網（２）用仮想コア網VCN２、外部網（３）用仮想コア網VCN３から受信したパケットは、ホーム認証サーバ通信機能HASC１へ出力し、制御管理用仮想コア網VCNSから受信したパケットを端末認証機能TAUTHへ出力する。

また、ホーム認証サーバ通信機能HASC１から入力された外部網（１）用仮想コア網VCN１、外部網（２）用仮想コア網VCN２、外部網（３）用仮想コア網VCN３向けのパケットと、端末認証機能TAUTHから入力された管理制御用仮想コア網VCNS向けのパケットとを仮想網毎に多重し、送受信機能TRO8へ出力する。

図２７に示すフローチャートを用いて端末認証関連のパケットの処理を説明する。

端末認証機能TAUTHは、図２３に示す端末情報管理テーブルを保持している。端末認証機能TAUTHは、無線アクセスポイントまたは無線アクセスポイントから受信した図１６に示す認証要求パケット７００を仮想コア網多重分離機能CMUXMから入力されると、図２３の端末情報管理テーブルの端末ID１１１０と移動通信網－移動端末間セキュリティアソシエーション１１２０に基づき、このパケットを認証する。認証が成功すれば移動通信網において移動端末が認証されたことになる。

また、このとき端末認証機能TAUTHは、外部網判定機能EDC１にホーム網IDに対応する外部網ID問い合わせる。外部網判定機能EDC１は、図２４に示すホーム網－外部網対応テーブルを保持しており、これに基づき外部網ID１２２０を返答する。さらに、このとき端末認証機能TAUTHはホーム網認証サーバ通信機能HASC１にホーム網への移動端末の認証を依頼する。

これに対しホーム網認証サーバ通信機能HASC１は、図２５に示す認証要求パケット１３００を生成し、ホーム網の認証サーバに送信するため対応する外部網用仮想コア網を選択し、仮想コア網多重分離機能CMUXMへ出力する。

これに対し、ホーム認証サーバはホーム網用移動端末IDとホーム網において保持しているホーム網－移動端末間セキュリティアソシエーションに基づきパケ

ットを認証し、図 26 に示す認証応答パケット 1400 を返信する。

ホーム網認証サーバ通信機能 HASC1 は、図 26 に示す認証応答パケット 1400 を仮想コア網多重分離機能 CMUXM から入力されると、これを端末認証機能 TAUTH へ出力する。この時点で移動端末は移動通信網とホーム網の両方に認証されたことになる。

端末認証機能 TAUTH は、無線アクセスポイントと移動端末間でパケットを認証するために使用する無線アクセスポイント移動端末間セキュリティアソシエーションを作成し、図 17 に示す認証応答パケット 800 を生成し、無線アクセスポイントに送信するため仮想コア網多重分離機能 CMUXM へ出力する。

図 28 を用いて、これまでに説明してきた移動端末の認証の手順の流れの全体像を説明する。

まず移動端末 X は、図 11 に示す認証要求パケット 400 を生成し、これを認証用チャネル M01 を介して無線アクセスポイント APa1 へ送信する。

これを受信した無線アクセスポイント APa1 は、図 16 に示す認証要求パケット 700 を生成し、これを制御管理用アクセス網 VANaS を介して移動通信網認証サーバ MAS へ送信する。途中、アクセス網ゲートウェイ AGWa が制御管理用仮想アクセス網 VANaS から受信したパケットを制御管理用仮想コア網 VCNS へ転送する。

これを受信した移動通信網認証サーバ MAS は、移動端末の認証を行うと共に、図 25 に示す認証要求パケットを 1300 生成し、これをあて先のホーム網に対応する外部網用仮想コア網 VCN1 を介してホーム認証サーバ HAS1 へ送信する。途中、外部網ゲートウェイ TGW1 が外部網用仮想コア網 VCN1 から受信したパケットを外部網 (1) EX1 へ転送する。

これを受信したホーム網認証サーバ HAS は、移動端末の認証を行うと共に、図 26 に示す認証応答パケット 1400 を生成し、これを移動通信網認証サーバ MAS へ送信する。途中、外部網ゲートウェイ TGW1 は、外部網 EX1 から受信したパケットを外部網用仮想コア網 VCN1 へ転送する。

これを受信した移動通信網認証サーバ MAS は、無線アクセスポイント移動端

末端セキュリティアソシエーションを生成すると共に、図 17 に示す認証応答パケット 800 を生成し、これを制御管理用仮想コア網 VCNS を介して無線アクセスポイント AP a 1 へ送信する。途中、アクセス網ゲートウェイ AGW a が制御管理用仮想コア網 VCNS から受信したパケットを制御管理用仮想アクセス網 VAN a S へ転送する。

これを受信した無線アクセスポイント AP a 1 は、無線アクセスポイント移動端末間セキュリティアソシエーション 506 を保存し、セッション ID 507 と対応するリンク情報 508 を生成するとともに、図 12 に示す認証応答パケット 500 を生成し、これを認証用チャネルを介して移動端末 X へ送信する。

これを受信した移動端末 X は、無線アクセスポイント移動端末間セキュリティアソシエーション 506 と、セッション ID 507 と対応するリンク情報 508 を保存する。

以上の手順を経て、移動端末と移動通信網、ホーム網との端末認証が終了し、移動端末と無線アクセスポイント間には外部網と通信するためのセッションとそのためのリンク情報とセキュリティアソシエーションが設定される。

図 29 に基づき、端末認証後のパケットの送信と受信の流れを説明する。

まず、移動端末 X 上のホーム網毎の通信エンティティ ENT 1 がパケットを送信する場合、ホーム網に対応するセッションが選択される。そしてそのセッション用のリンク情報を用いて、パケットは通信用チャネル CH 1 上を無線アクセスポイント AP a 1 へ送信される。

無線アクセスポイント AP a 1 では、まず受信したパケットのパケット認証を行う。そしてパケットの属するセッションに対応した外部網、この場合、外部網 (1)、が選択され、その外部網用の仮想アクセス網、この場合、VAN a 1、上へパケットは出力される。

このパケットは通信相手が同じ仮想アクセス網配下にいる場合は、その通信相手が接続している無線アクセスポイントへ転送される。また、通信相手が別のアクセス網配下もしくは外部網にいる場合は、このパケットはアクセス網ゲートウェイ AGW a を介して、仮想アクセス網、この例では VAN a 1、に対応する仮

想コア網、この例ではVCN1、へ出力される。

さらに、このパケットは通信相手が別のアクセス網配下にいる場合は、仮想コア網、この例ではVCN1、を介して、そのアクセス網ゲートウェイへ転送される。また、通信相手が外部網にいる場合は、このパケットは外部網ゲートウェイ、この例ではEGW1、を介して、外部網へ出力される。

次に移動端末がパケットを受信する場合の流れを示す。

外部網(1) EX1からパケットが到着した場合は、そのパケットは対応する仮想コア網上VCN1を転送される。このパケットは、現在、移動端末がいるアクセス網のアクセス網ゲートウェイAGWaを介して、対応する仮想アクセス網上VANa1を転送される。そして、無線アクセスポイントAPa1がある外部網用の仮想アクセス網上からパケットを受信すると、その外部網とパケットのあて先の移動端末のIDとからセッションが選択される。

そして、パケットにはパケット認証コードが付加され、セッションに対応したリンク情報を用いてパケットは通信用チャネルCH1上を移動端末Xへ送信される。

移動端末Xはパケットを受信するとパケット認証を行い、パケットが属するセッションに基づき適切なホーム網との通信エンティティへパケットを渡す。

図30に一例として外部網EX1に移動管理ノードMA1が配置されている場合の、移動端末Xの位置登録の手順を示す。これはモバイルIPなどの既存の技術を用いて行われるため概要のみを示す。位置登録要求パケットM30は、前述のパケットの流れに従って移動管理ノードMA1へ送信される。

これを受信すると、移動管理ノードMA1は端末の位置を保持した上で、位置登録応答パケットM31を移動端末Xへ返信する。他の端末からこの移動端末宛に送信されたパケットはまず、移動管理ノードMA1へ届き、移動管理ノードはこれを登録された位置情報に基づき移動端末Xへ転送する。

図31と図32に移動端末がある無線アクセスポイントから他の無線アクセスポイントにハンドオーバーする場合の手順を示す。

ハンドオーバーの形態としては、(1) 移動端末が新たな無線アクセスポイン

トへハンドオーバーすることを決定し、現在接続されている古い無線アクセスポイントに対して新たな無線アクセスポイントを通知する形態、（２）移動端末が接続されている無線アクセスポイントが、移動端末がハンドオーバーすべき新たな無線アクセスポイントを決定し、移動端末にこれを通知する形態、（３）移動端末が新たな無線アクセスポイントに接続してから、新たな無線アクセスポイントに以前接続されていた古い無線アクセスポイントを通知する形態、の３つがある。

図３１はこのうち最初の２つの手順の場合を示す。旧無線アクセスポイントＡＰ_oが移動端末Ｘのハンドオーバー先の新無線アクセスポイントＡＰ_nを自ら決定する場合、あるいは移動端末Ｘからハンドオーバー先の新無線アクセスポイントＡＰ_n通知された場合、移動前の旧無線アクセスポイントＡＰ_oはセッション情報テーブルからこの移動端末の全てのセッション情報を取り出し、図１８に示すセッション情報ハンドオーバー通知パケットを作成し、これを移動後の新無線アクセスポイントＡＰ_nへ送信する。

このとき、新無線アクセスポイントが別のアクセス網配下にある場合、アクセス網ＧＷを介してパケットは転送される。新無線アクセスポイントＡＰ_nはこの情報をセッション管理情報テーブルに設定する。

また、図３２は上記の３つのハンドオーバーの形態のうち３番目の場合の手順を示す。移動後の新無線アクセスポイントＡＰ_nは、移動端末からの図１１に示す認証要求パケットを受信すると、これに設定されている旧無線アクセスポイントＩＤに基づき、移動前の旧無線アクセスポイントＡＰ_oへ図１９に示すセッション情報ハンドオーバー要求を送信する。

旧無線アクセスポイントＡＰ_oは、セッション情報テーブルからこの移動端末の全てのセッション情報を取り出し、図１８に示すセッション情報ハンドオーバー通知パケットを作成し、これを移動後の新無線アクセスポイントＡＰ_nへ送信する。新無線アクセスポイントはこの情報をセッション管理情報テーブルに設定する。

以上の手順により、移動端末は他の無線アクセスポイント配下に移動した場合、

同じ外部網との通信を継続することができる。

(第2の実施の形態)

図33を用いて、本発明の第2の実施の形態について説明する。図33の移動通信網の構成は図1と殆ど同じであり、違いはコア網にローカル移動管理ノードLMA1が追加されている点だけである。

図34はローカル移動管理ノードLMA1の構成を示す。ローカル移動管理ノードLMA1は、送受信機TR09、仮想コア網多重分離機能CMUXL、外部網(1)用仮想ローカル移動管理ノードVLMA1、外部網(2)用仮想ローカル移動管理ノードVLMA2、外部網(3)用仮想ローカル移動管理ノードVLMA3、制御管理用仮想ローカル移動管理ノードVLMAS、から構成される。

送受信機TR09は、コア網CNと接続され、パケットの送受信を行う。

仮想コア網多重分離機能CMUXLは、コア網側送受信機TR09から入力されたパケットを仮想コア網毎に分離し、外部網(1)用仮想コア網VCN1から受信したパケットは外部網(1)用仮想ローカル移動管理ノードVLMA1に出力し、外部網(2)用仮想コア網VCN2、外部網(3)用仮想コア網VCN3、管理制御用仮想コア網VCNSについても同様の処理を行う。

また、仮想コア網多重分離機能CMUXLは、外部網(1)用仮想ローカル移動管理ノードVLMA1から入力されたパケットを外部網(1)用仮想コア網上VCN1に出力し、外部網(2)用仮想ローカル移動管理ノードVLMA2、外部網(3)用ローカル移動管理ノードVLMA3、制御管理用仮想ローカル移動管理ノードVLMASについても同様の処理を行い、各仮想コア網を多重して、送受信機TR09に出力する。

個々の仮想ローカル移動管理ノードは、Mobile IP等の既存技術を使用している。図35を用いて、この手順を説明する。移動端末Xは、外部網

(1)用仮想ローカル移動管理ノードVLMA1へ位置登録要求を送信する。これを¥受信した、外部網(1)用仮想ローカル移動管理ノードVLMA1は移動端末の位置情報を保持し、位置登録応答を送信する。

また、移動端末X宛のパケットが送られてくると、外部網(1)用仮想ローカ

ル移動管理ノードV LMA 1はこのパケットを移動端末Xから通知された位置へ転送する。これにより仮想網上で端末の移動をサポートする機能を提供する。

以上好ましい実施の形態及び実施例をあげて本発明を説明したが、本発明は必ずしも上記実施の形態及び実施例に限定されるものではなく、その技術的思想の範囲内において様々に変形して実施することができる。

以上説明したように本発明によれば、次に述べるような効果が実現される。

従来技術では移動端末間で通信を行う場合、パケットは外部網ゲートウェイを介して転送されていた。これに対して、本発明では移動端末間で通信を行う場合、同一無線アクセスポイント配下に各移動端末がいるときは、無線アクセスポイントで折り返して通信を行い、同一アクセス網配下に各移動端末がいるときは、アクセス網を介して通信を行い、別のアクセス網配下に各移動端末がいるときは、コア網を経由して通信を行うこととなり、コア網、アクセス網の回線使用効率が改善される。

また、マルチキャストの通信に関しても従来技術では外部網ゲートウェイにおいてマルチキャストパケットを受信する移動端末の数だけマルチキャストパケットがコピーされ移動端末へのトンネル上を転送されていたため回線利用効率が悪かったが、本発明ではコア網やアクセス網上のパケットはマルチキャストを使用して転送されるため効率が改善される。

また、本発明によれば、仮想コア網、仮想アクセス網がプライベート網を形成するため、移動端末間でセキュリティアソシエーションを確立する手間が不要となる。

さらに、本発明によれば、移動通信網上のノード間の通信も制御管理用の仮想コア網、仮想アクセス網により保護されるため、ノード間でセキュリティアソシエーションを確立する手間が不要となる。

さらに、本発明によれば、移動端末がハンドオーバーする際に移動端末と外部網との専用線接続が途切れることなく継続できる。

請求の範囲

1. 移動通信網と、複数の外部網と、複数の移動端末と、前記外部網と前記移動通信網とを接続する複数のゲートウェイと、前記移動端末を前記移動通信網に接続する複数の無線アクセスポイントとから構成された移動通信網システムにおいて、

前記移動端末間でパケットの送受信が行われる場合、前記移動通信網上に前記各外部網に対応してそれぞれ設けられた仮想網を介して通信することを特徴とする移動通信網システム。

2. 移動通信網と、複数の外部網と、複数の移動端末と、前記外部網と前記移動通信網とを接続する複数のゲートウェイと、前記移動端末を前記移動通信網に接続する複数の無線アクセスポイントとから構成された移動通信網システムにおいて、

前記移動通信網は、前記外部網の各々に対応する仮想網を提供する手段を備え、
前記ゲートウェイは、前記外部網に対応する前記仮想網に接続する手段を備え、
前記移動端末は、任意の前記外部網用のセッションを前記無線アクセスポイントとの間に設定する手段を備え、

前記無線アクセスポイントは、任意の前記セッションから受信したパケットを、当該セッションに対応する外部網用に用意された仮想網に転送する手段と、任意の外部網に対応する前記仮想網から受信したパケットを、当該パケットのあて先である前記移動端末が前記外部網用に設定したセッションに転送する手段とを備え、

前記移動端末と前記外部網との間に専用線接続が提供され、前記移動端末間でパケットの送受信が行われる場合、前記移動通信網上に前記各外部網に対応してそれぞれ設けられた仮想網を介して通信することを特徴とする移動通信網システム。

3. 前記無線アクセスポイントが、

前記移動端末が現在接続されている現無線アクセスポイントから新たな無線アクセスポイントへハンドオーバーする場合、前記移動端末が設定した全てのセッションの情報を、新たな無線アクセスポイントへ転送する手段と、

前記現無線アクセスポイントから転送されてきた前記セッションの設定情報を取得する手段とを備えた請求項 2 に記載の移動通信網システム。

4. 前記移動通信網は、前記外部網毎に用意され、対応する外部網に対して用意された前記仮想網との間でのみパケットの送受信を行う手段と、前記移動端末から通知された位置情報を保持する手段と、前記移動端末をあて先とするパケットを受信した場合そのパケットを前記移動端末から通知された位置に転送する手段とを備えた複数の仮想移動管理ノードにより構成された移動管理ノードをさらに有し、

前記移動端末は、接続する前記外部網に対応する前記仮想移動管理ノードに位置情報を通知する手段をさらに備えた請求項 2 に記載の移動通信網システム。

5. 前記移動通信網が、

制御・管理用仮想網と、

前記無線アクセスポイントや前記移動管理ノードを含む前記移動通信網内に配置されているノードが、互いの間でやり取りする制御用や管理用のパケットを前記制御管理用仮想網を介して送受信する手段と、

前記制御管理用仮想網以外から受信した制御用や管理用のパケットを拒否する手段をさらに備えた請求項 2 から請求項 5 の何れか一つに記載の移動通信網システム。

6. 移動通信網と、複数の外部網と、複数の移動端末と、前記外部網と前記移動通信網とを接続する複数のゲートウェイと、前記移動端末を前記移動通信網に接続する複数の無線アクセスポイントとから構成された移動通信網システムにおける移動通信方法であって、

前記移動端末が任意の前記外部網用のセッションを前記無線アクセスポイントとの間に設定するステップと、

前記無線アクセスポイントが任意の前記セッションから受信した packets を、当該セッションに対応する前記外部網毎に用意された仮想網に転送するステップと、

前記無線アクセスポイントが任意の外部網に対応する前記仮想網から受信した packets を、当該 packets のあて先である前記移動端末が前記外部網用に設定したセッションに転送するステップとを備えた移動通信方法。

7. 前記移動端末が、現在接続されている現無線アクセスポイントから新たな無線アクセスポイントへハンドオーバーする場合、前記現無線アクセスポイントが、前記移動端末が設定した全ての前記セッションの情報を、前記新たな無線アクセスポイントへ転送するステップと、

前記新たな無線アクセスポイントが、前記現無線アクセスポイントから、前記移動端末が設定した全ての前記セッションの設定情報を取得するステップとをさらに備えた請求項 6 に記載の移動通信方法。

8. 前記移動通信網内に設けられた移動管理ノードを構成する、前記外部網毎に用意された複数の仮想移動管理ノードの各々が、対応する前記外部網用に用意された前記仮想網との間でのみ packets の送受信を行うステップと、

前記移動端末が、接続する前記外部網に対応する前記仮想移動管理ノードに位置情報を通知するステップと、

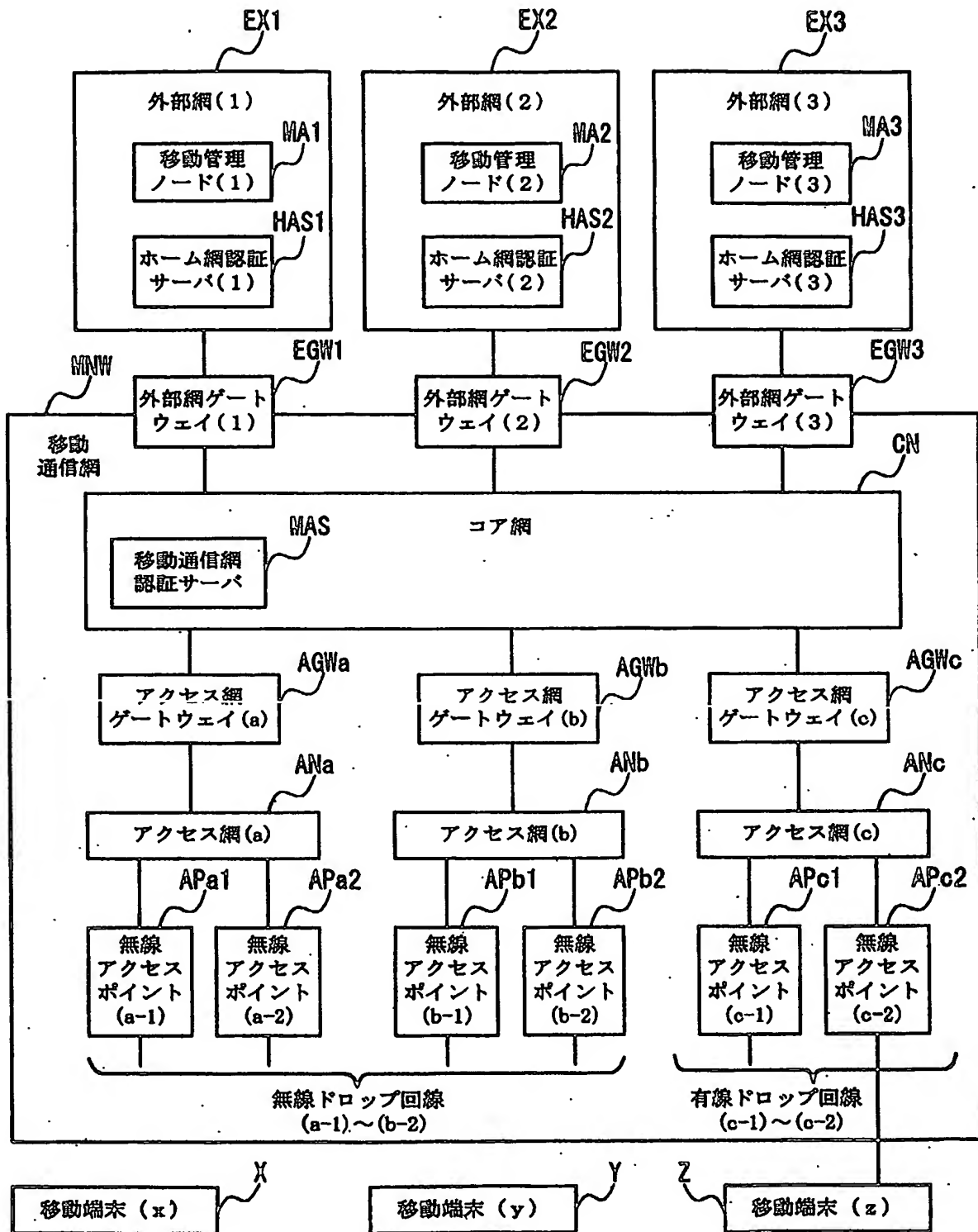
前記仮想移動管理ノードの各々が、前記移動端末から通知された位置情報を保持し、前記移動端末をあて先とする packets を受信した場合、その packets を前記移動端末から通知された位置に転送するステップとをさらに備えた請求項 6 に記載の移動通信方法。

9. 前記移動通信網内に配置されている、前記無線アクセスポイント、前

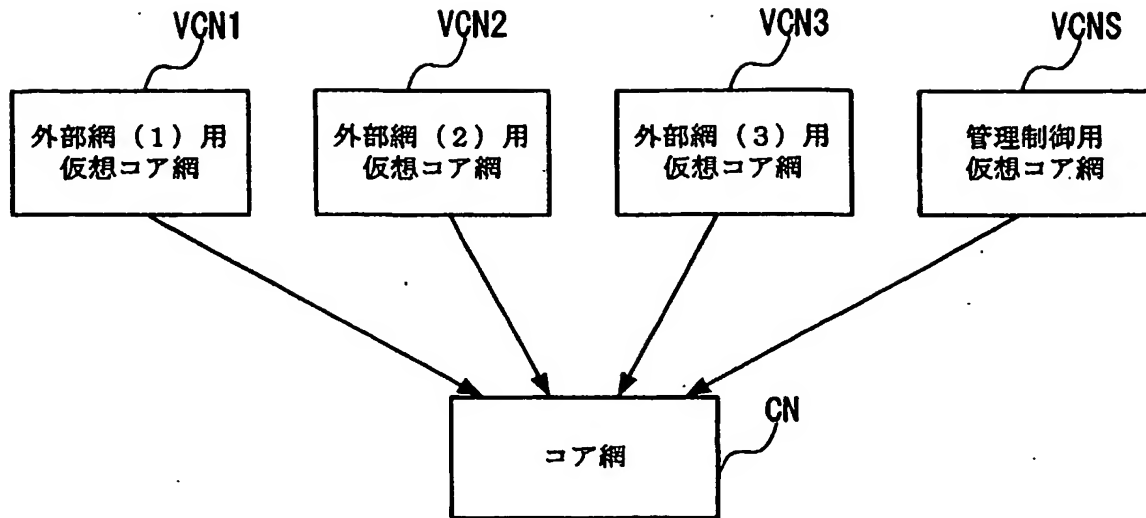
記移動管理ノード、前記ゲートウェイ間で送受信される制御用および管理用のパケットを、前記移動通信網内に備えられた制御管理用仮想網を介して送受信するステップと、

前記制御管理用仮想網以外から受信した制御用や管理用のパケットを拒否するステップとをさらに備えた請求項7または8のいずれかに記載の移動通信方法。

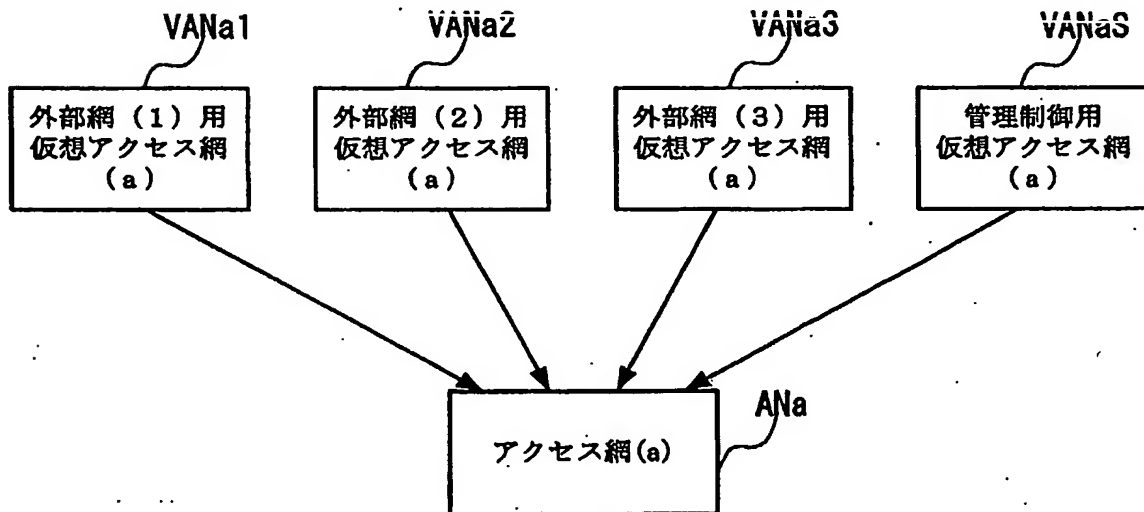
Fig. 1



F i g . 2



F i g . 3



F i g . 4

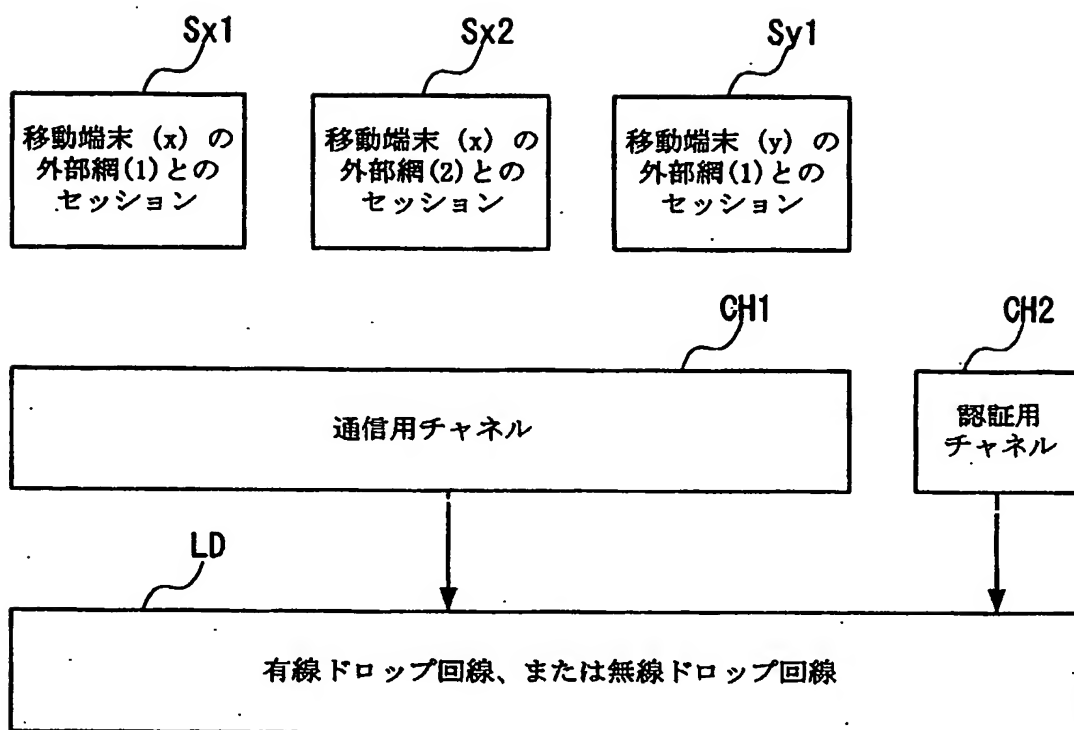


Fig. 5

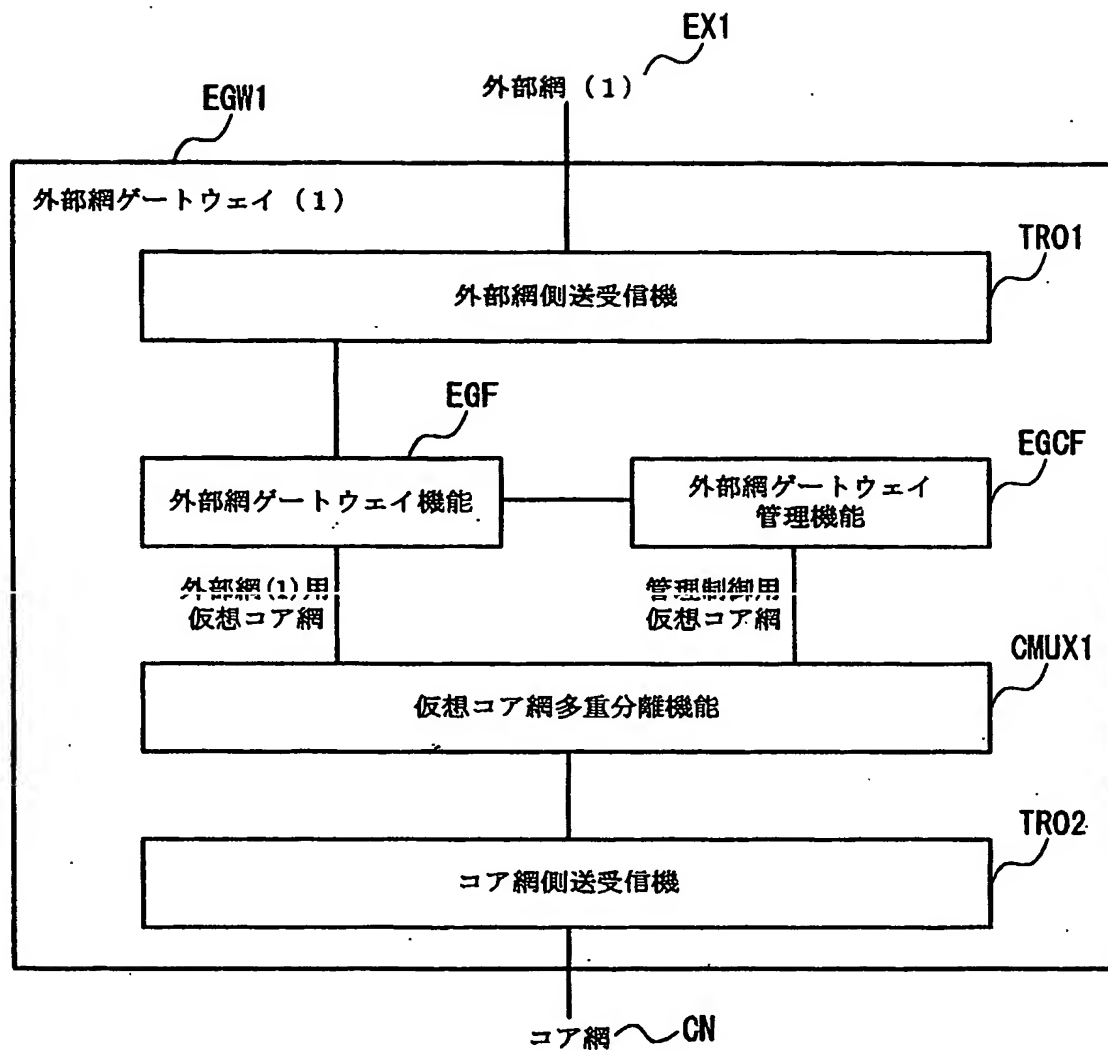


Fig. 6

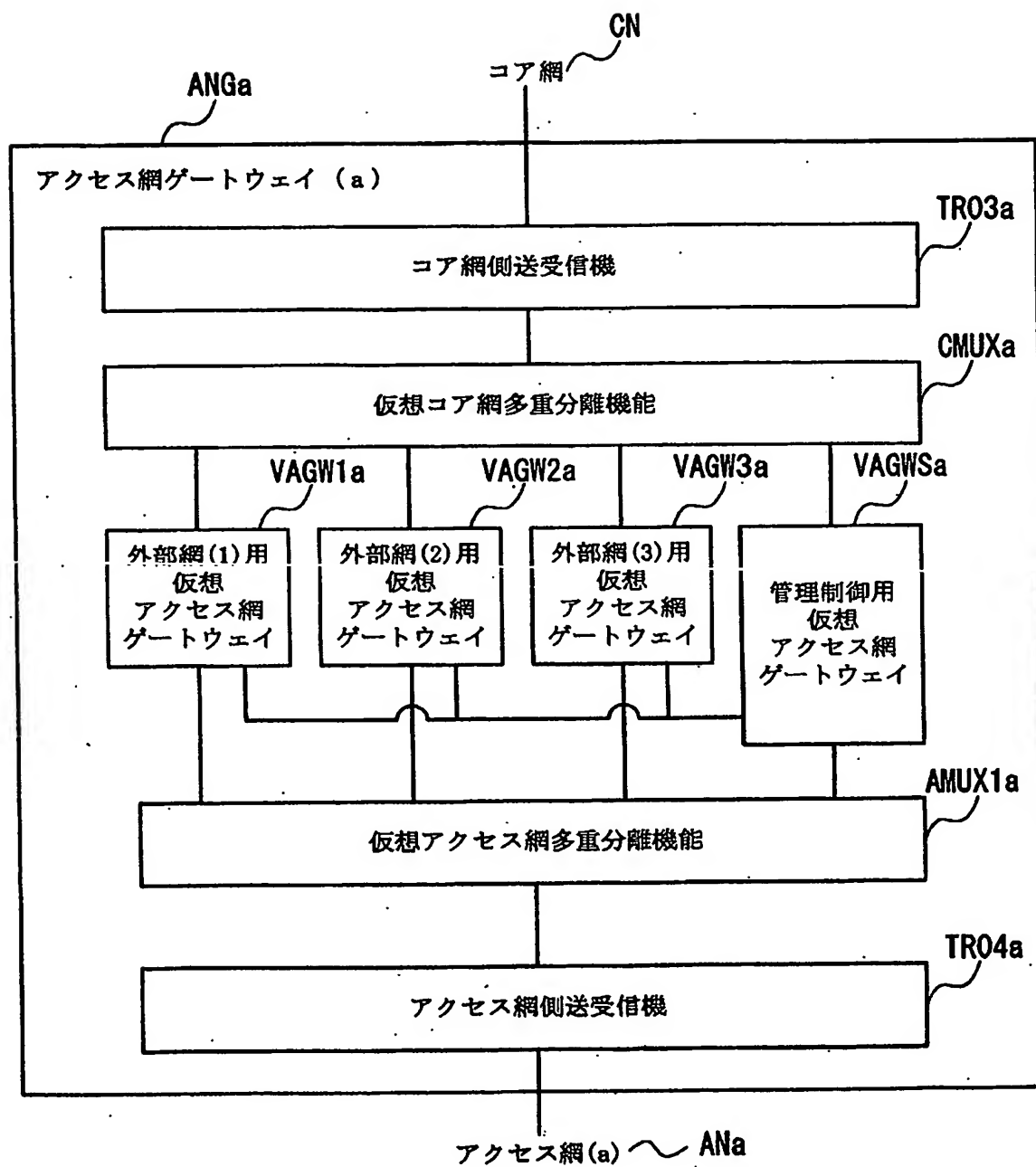


Fig. 7

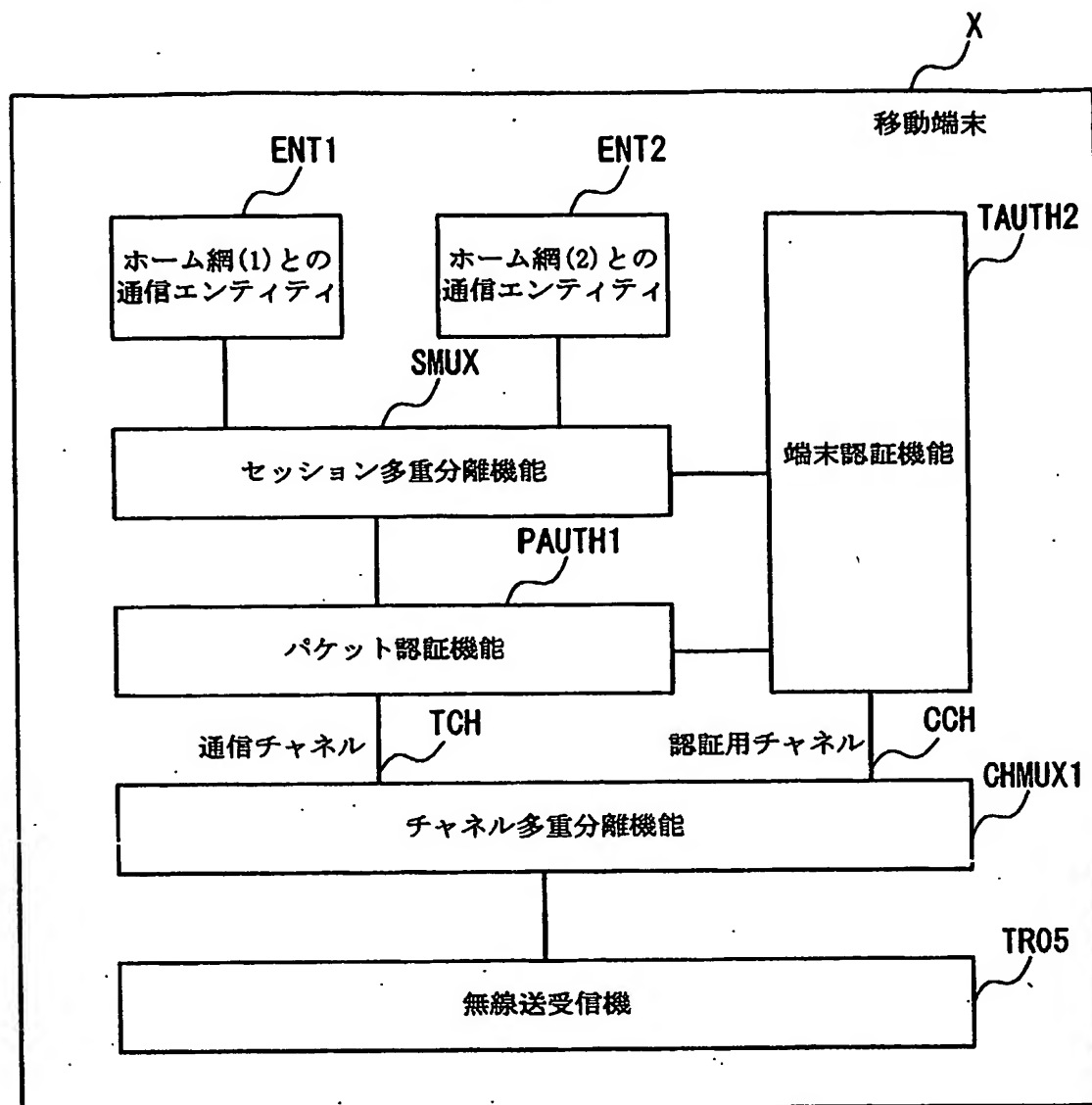
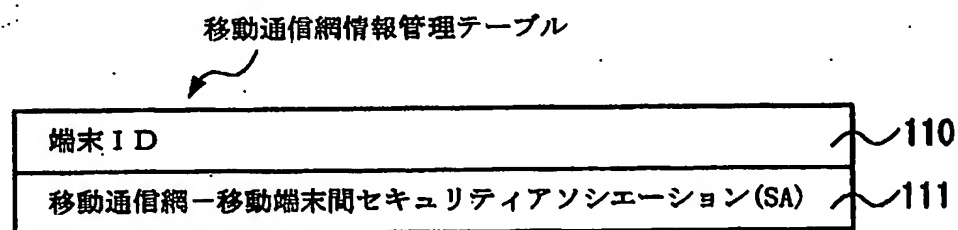


Fig. 8



F i g . 9

200 ホーム網情報管理テーブル

210	ホーム網 I D	220 ホーム網用 移動端末 I D	230 ホーム網認証サーバ - 移動端末間 S A
211	ホーム網 # 1	I D # 1 221	Home S A # 1 231
212	ホーム網 # 2	I D # 2 222	Home S A # 2 232

F i g . 1 0

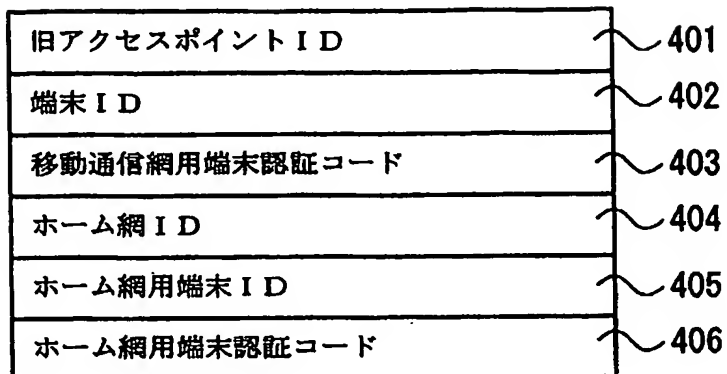
300 セッション情報管理テーブル

310 ホーム網 I D	320 アクセス ポイント I D	330 アクセス ポイント - 端末間 S A	340 セッション I D	350 リンク情報
311	ホーム網 # 1	AP#1	AP-SA#1	S-ID#1 LINK#1
312	ホーム網 # 2	AP#1	AP-SA#2	S-ID#2 LINK#2

322 321 332 331 342 341 352 351

Fig. 11

400 認証要求パケット

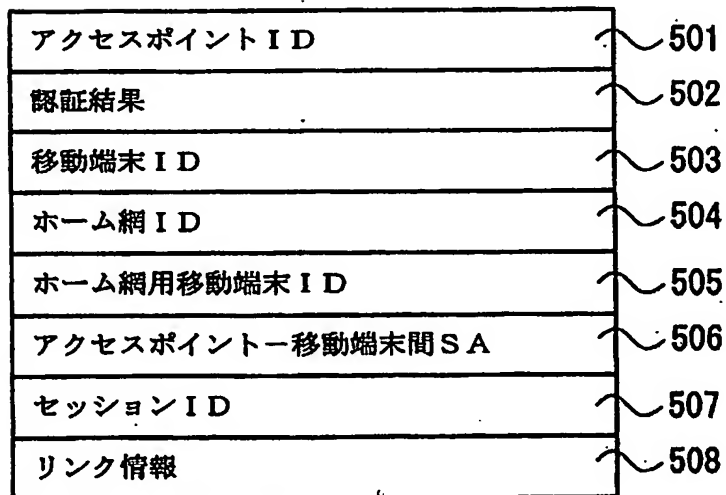


The diagram shows a vertical stack of six rectangular boxes representing fields in a packet. To the right of each box is a reference numeral (401 to 406) connected to the box by a wavy line. An arrow points from the label '400 認証要求パケット' to the top of the stack.

旧アクセスポイントID	401
端末ID	402
移動通信網用端末認証コード	403
ホーム網ID	404
ホーム網用端末ID	405
ホーム網用端末認証コード	406

Fig. 12

500 認証応答パケット



The diagram shows a vertical stack of eight rectangular boxes representing fields in a packet. To the right of each box is a reference numeral (501 to 508) connected to the box by a wavy line. An arrow points from the label '500 認証応答パケット' to the top of the stack.

アクセスポイントID	501
認証結果	502
移動端末ID	503
ホーム網ID	504
ホーム網用移動端末ID	505
アクセスポイントー移動端末間SA	506
セッションID	507
リンク情報	508

Fig. 13

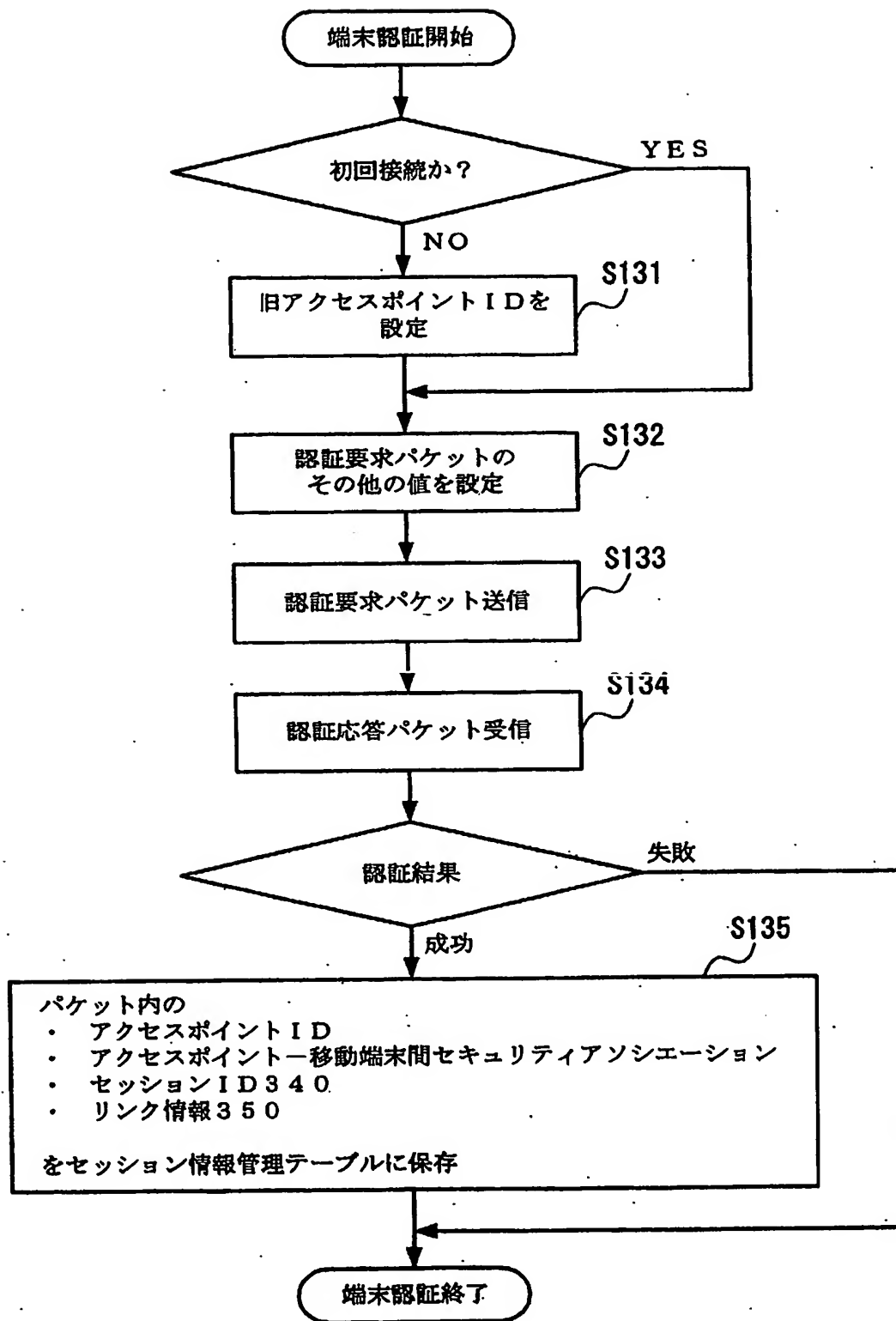


Fig. 14

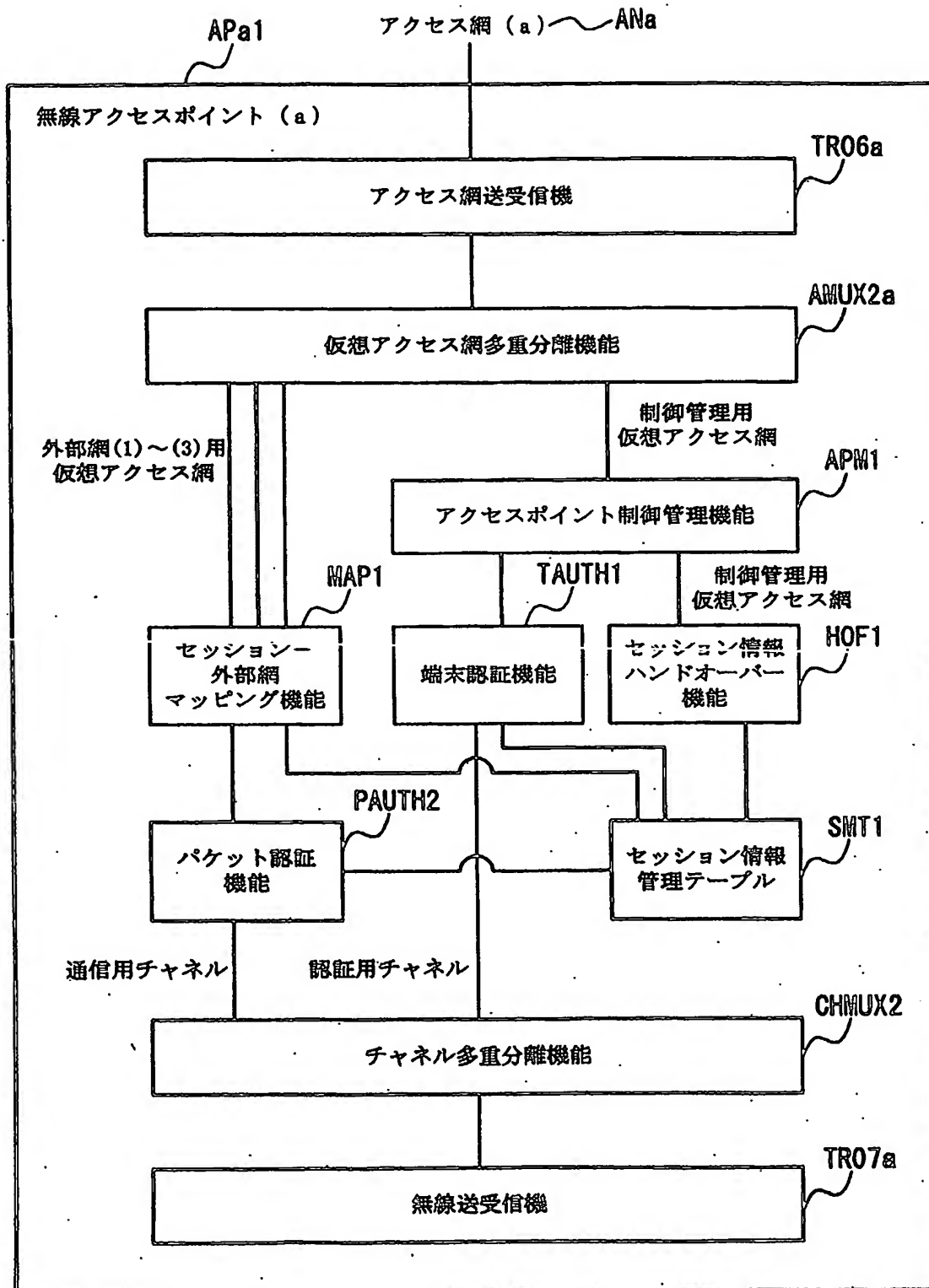


Fig. 15

600 セッション情報管理テーブル

移動端末ID 610	外部網ID 620	アクセスポイント- 移動端末間SA 630	セッションID 640	リンク情報 650
移動端末#1 611	外部網#1 621	SA#1 631	セッション#1 641	リンク情報#1 651
移動端末#1 612	外部網#2 622	SA#2 632	セッション#2 642	リンク情報#2 652
移動端末#2 613	外部網#1 623	SA#1 633	セッション#1 643	リンク情報#1 653

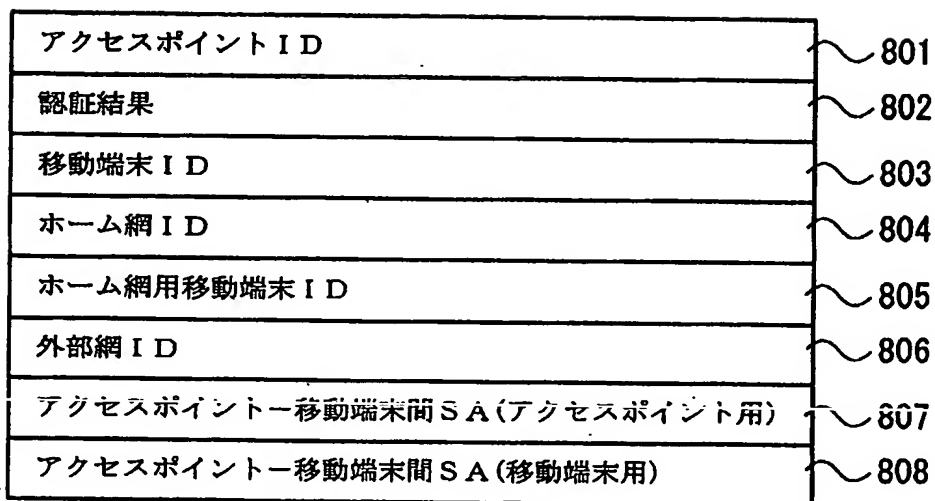
Fig. 16

700 認証要求パケット

アクセスポイントID	701
移動端末ID	702
移動網用移動端末認証コード	703
ホーム網ID	704
ホーム網用移動端末ID	705
ホーム網用移動端末認証コード	706

Fig. 17

800 認証応答パケット



The diagram shows a packet structure 800, which is a vertical rectangle divided into eight horizontal sections. An arrow points from the label '800 認証応答パケット' to the top of the first section. To the right of each section is a reference numeral (801 through 808) connected to the section by a wavy line.

アクセスポイントID	801
認証結果	802
移動端末ID	803
ホーム網ID	804
ホーム網用移動端末ID	805
外部網ID	806
アクセスポイントー移動端末間SA(アクセスポイント用)	807
アクセスポイントー移動端末間SA(移動端末用)	808

Fig. 18

900 セッション情報通知パケット

移動先アクセスポイント	901
移動端末ID	902
外部網ID (1)	903
アクセスポイントー移動端末間SA (1)	904
セッションID (1)	905
リンク情報 (1)	906
外部網ID (2)	907
アクセスポイントー移動端末間SA (2)	908
セッションID (2)	909
リンク情報 (2)	910
以下、(外部網ID、アクセスポイントー移動端末間SA、セッションID、リンク情報)の組の繰り返し	911

Fig. 19

1000 セッション情報ハンドオーバー要求パケット

移動元アクセスポイント	1001
移動端末ID	1002

Fig. 20

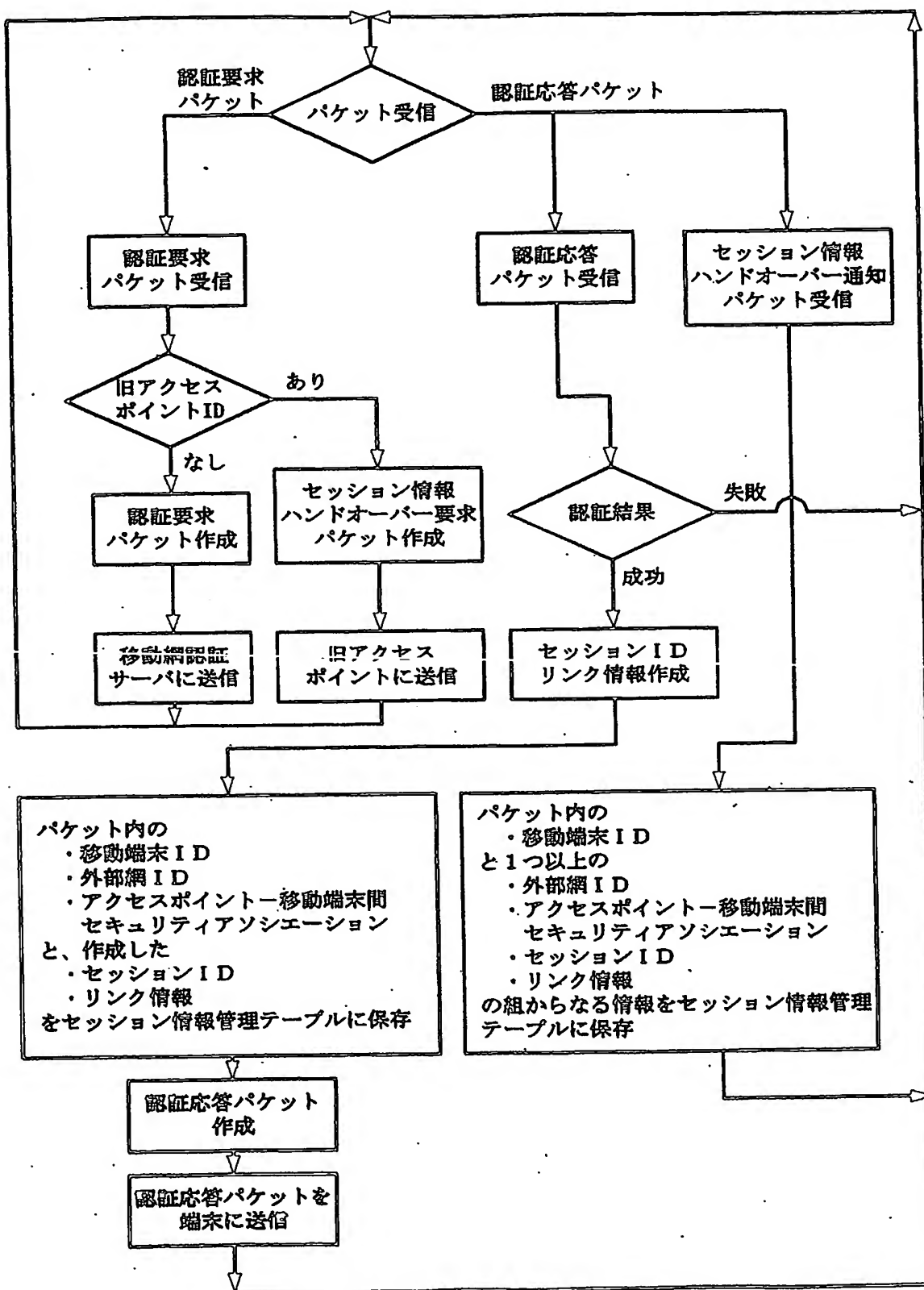


Fig. 21

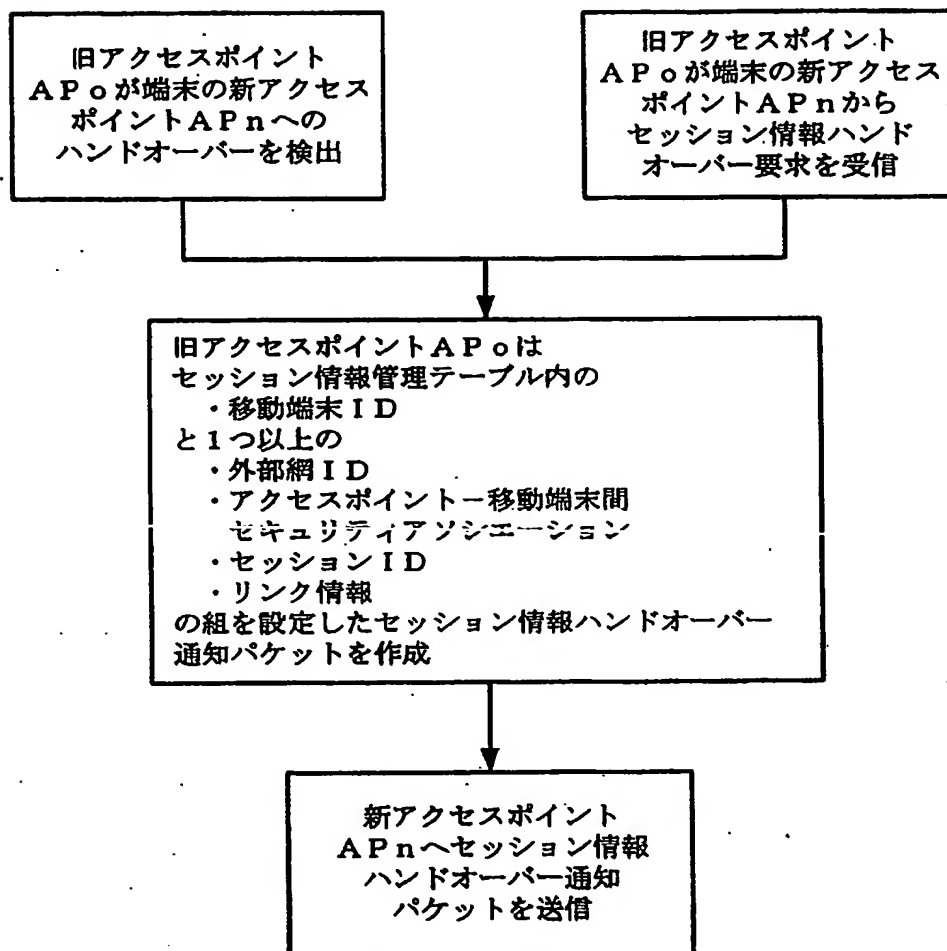
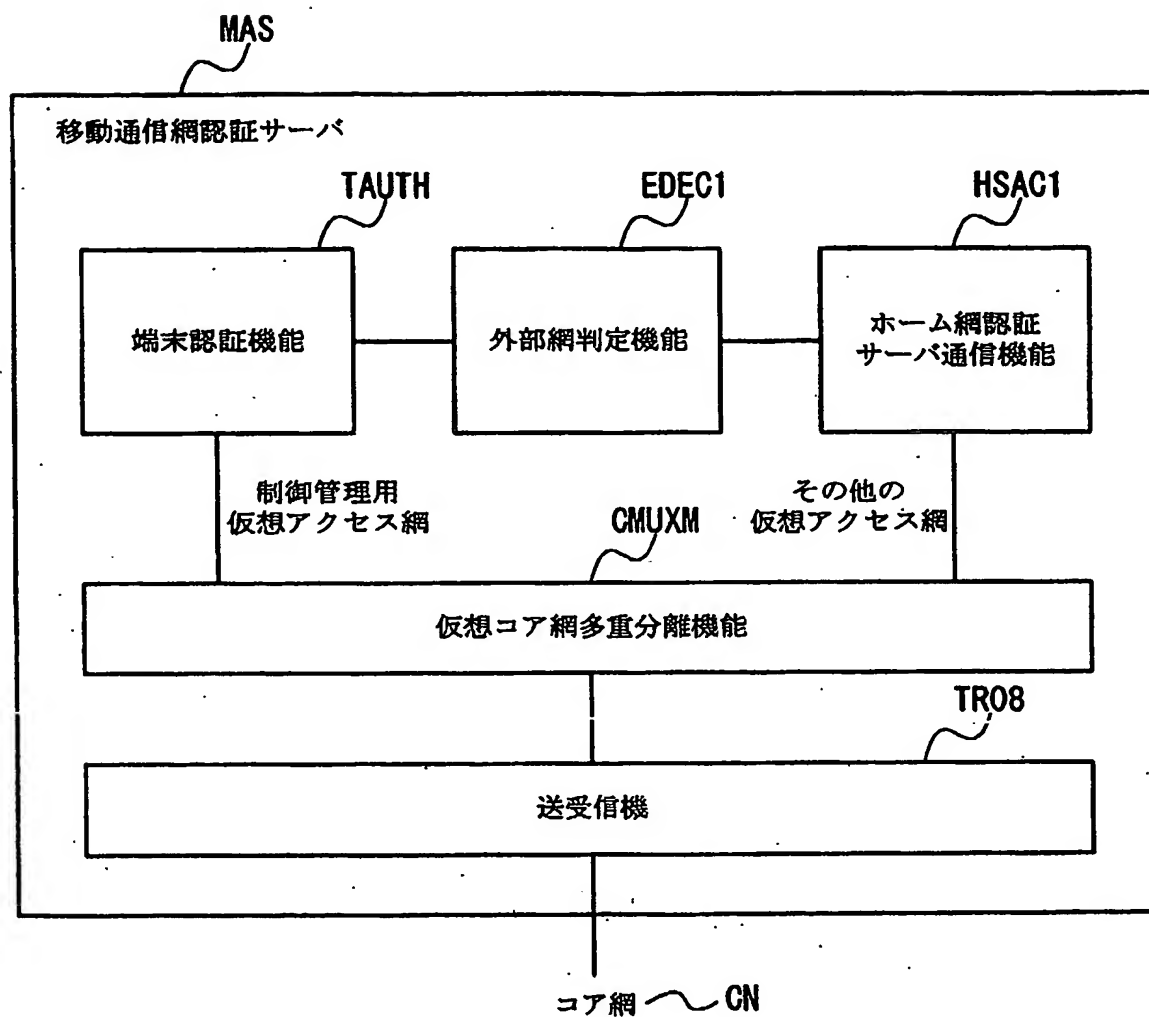


Fig. 22



F i g . 2 3

1100 端末情報管理テーブル

移動端末 I D (1110)	移動通信網認証サーバ ー移動端末間 S A (1120)	アクセスポイント ー移動端末間 S A (1130)
移動端末 # 1 (1111)	H o m e S A # 1 (1121)	S A # 1 (1131)
移動端末 # 2 (1112)	H o m e S A # 2 (1122)	S A # 2 (1132)

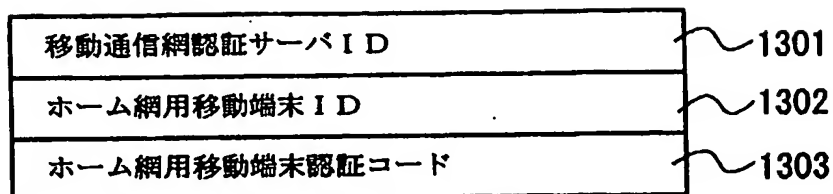
F i g . 2 4

1200 ホーム網ー外部網対応テーブル

ホーム網 I D (1210)	外部網 I D (1220)
ホーム網 # 1 (1211)	外部網 # 1 (1221)
ホーム網 # 2 (1212)	外部網 # 2 (1222)

F i g . 2 5

1300 認証要求パケット



F i g . 2 6

1400 認証応答パケット

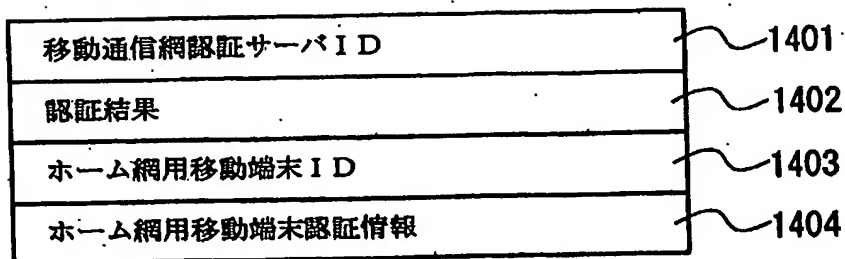


Fig. 27

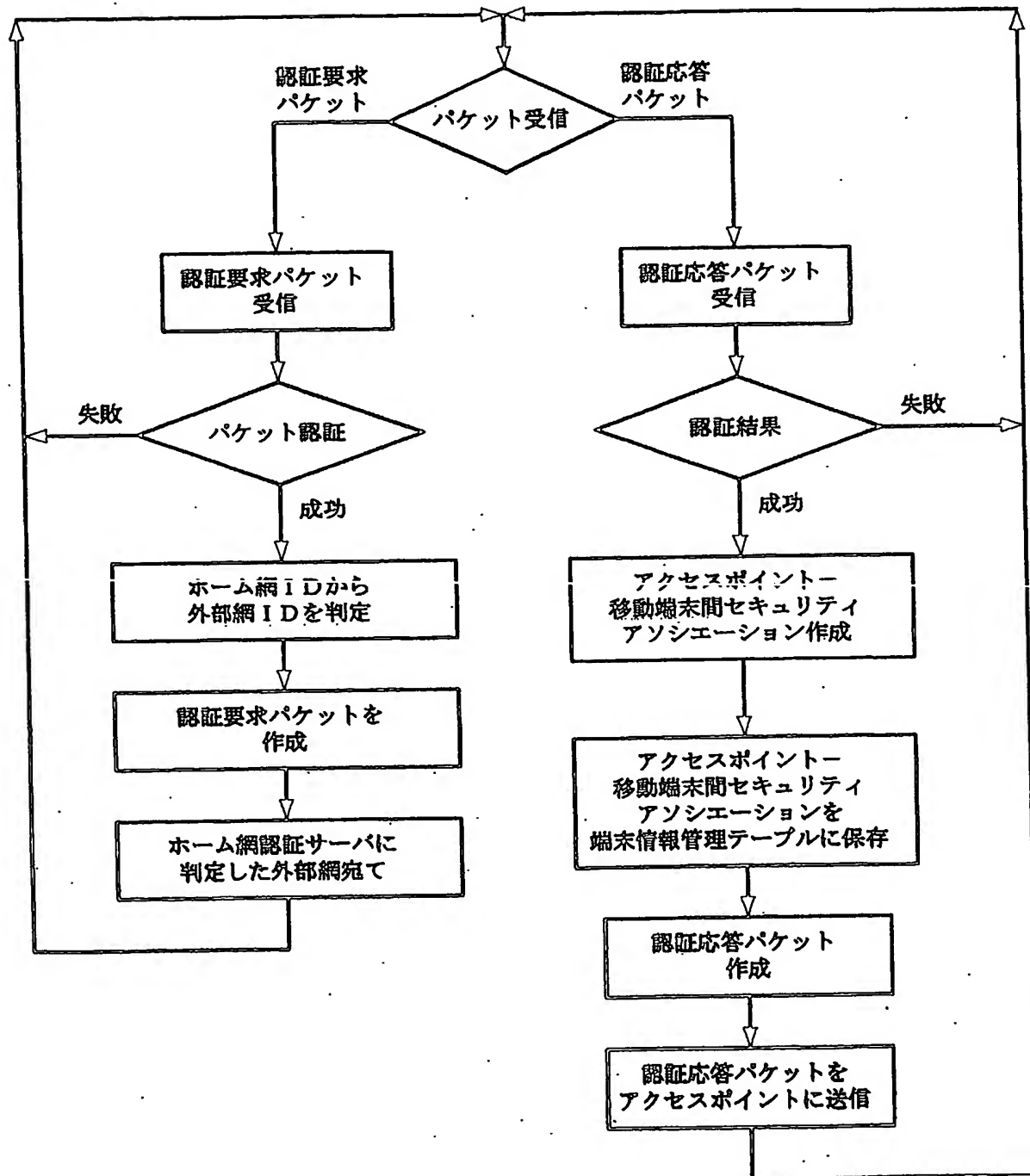


Fig. 28

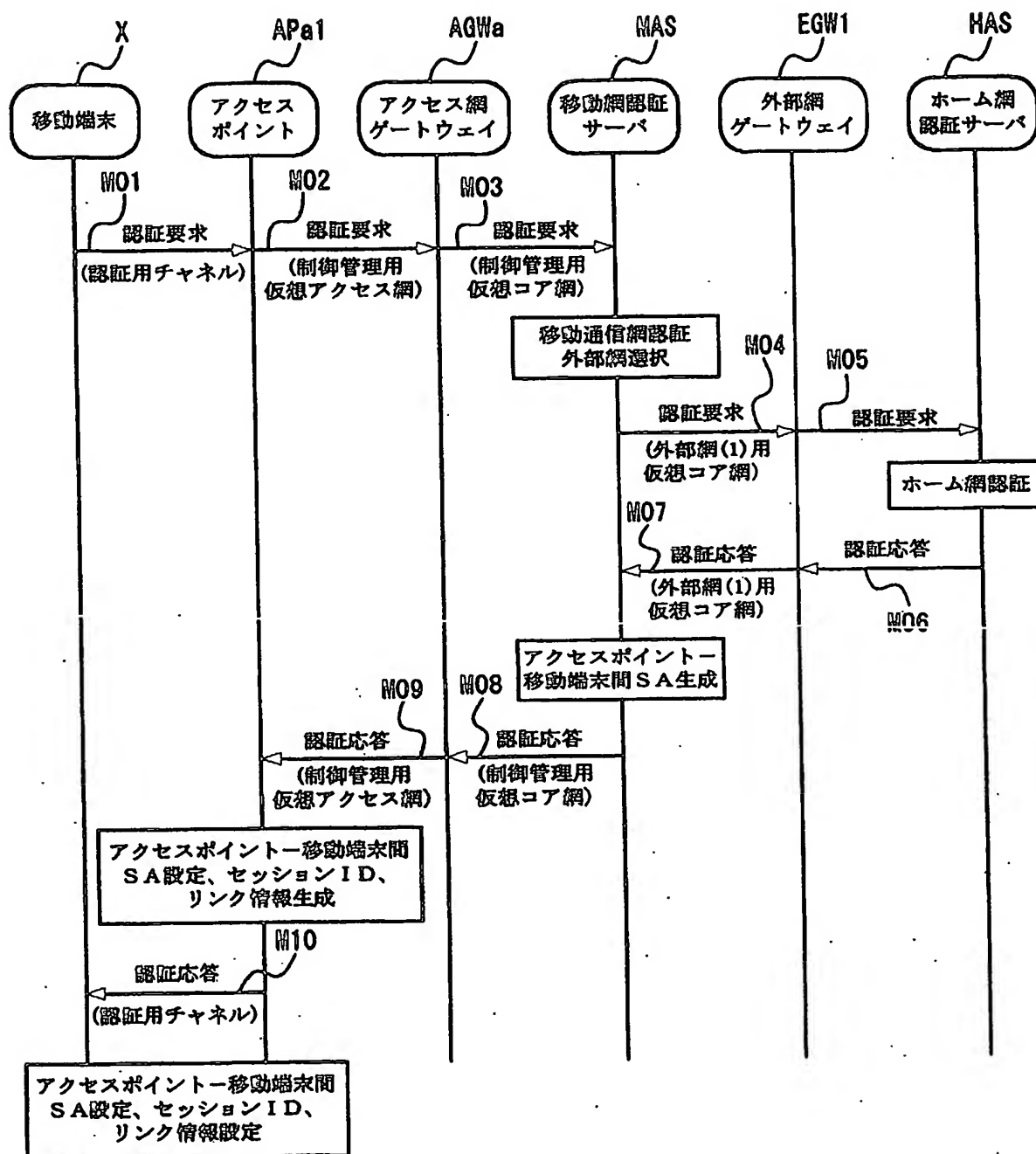
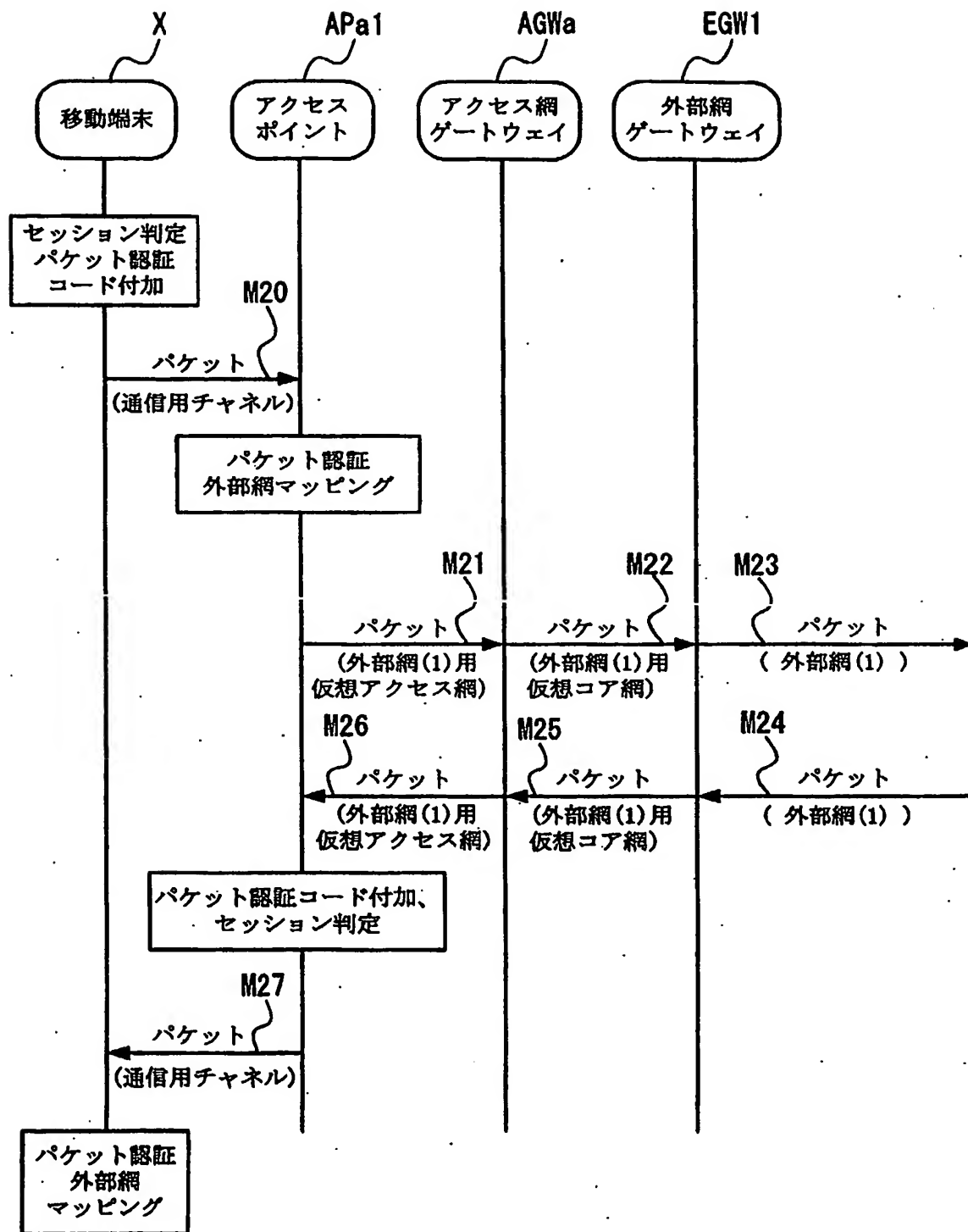


Fig. 29



F i g . 3 0

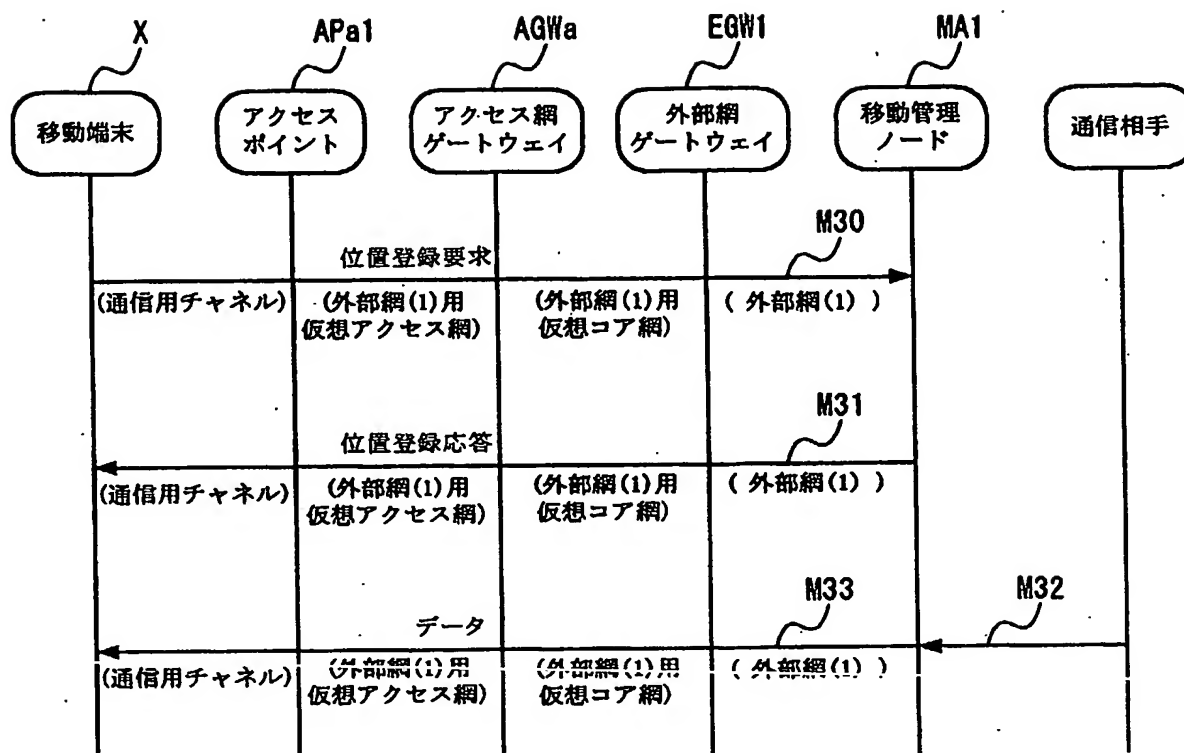
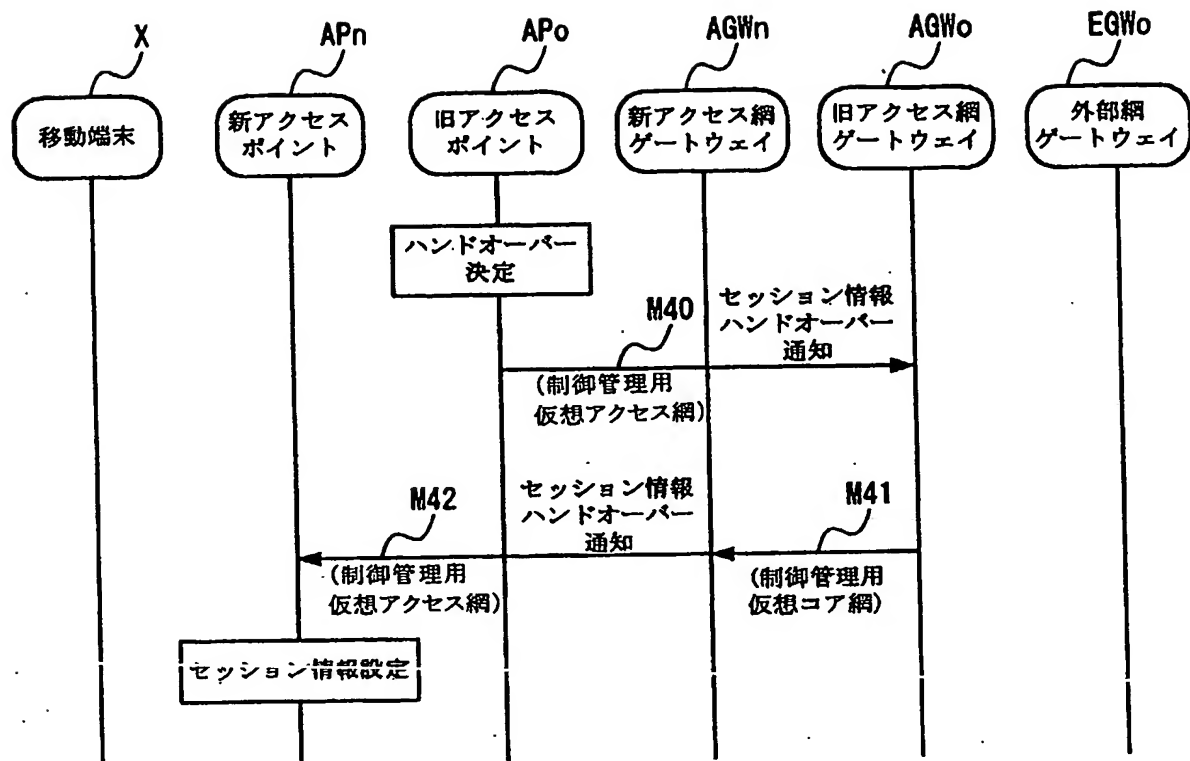


Fig. 31



F i g . 3 2

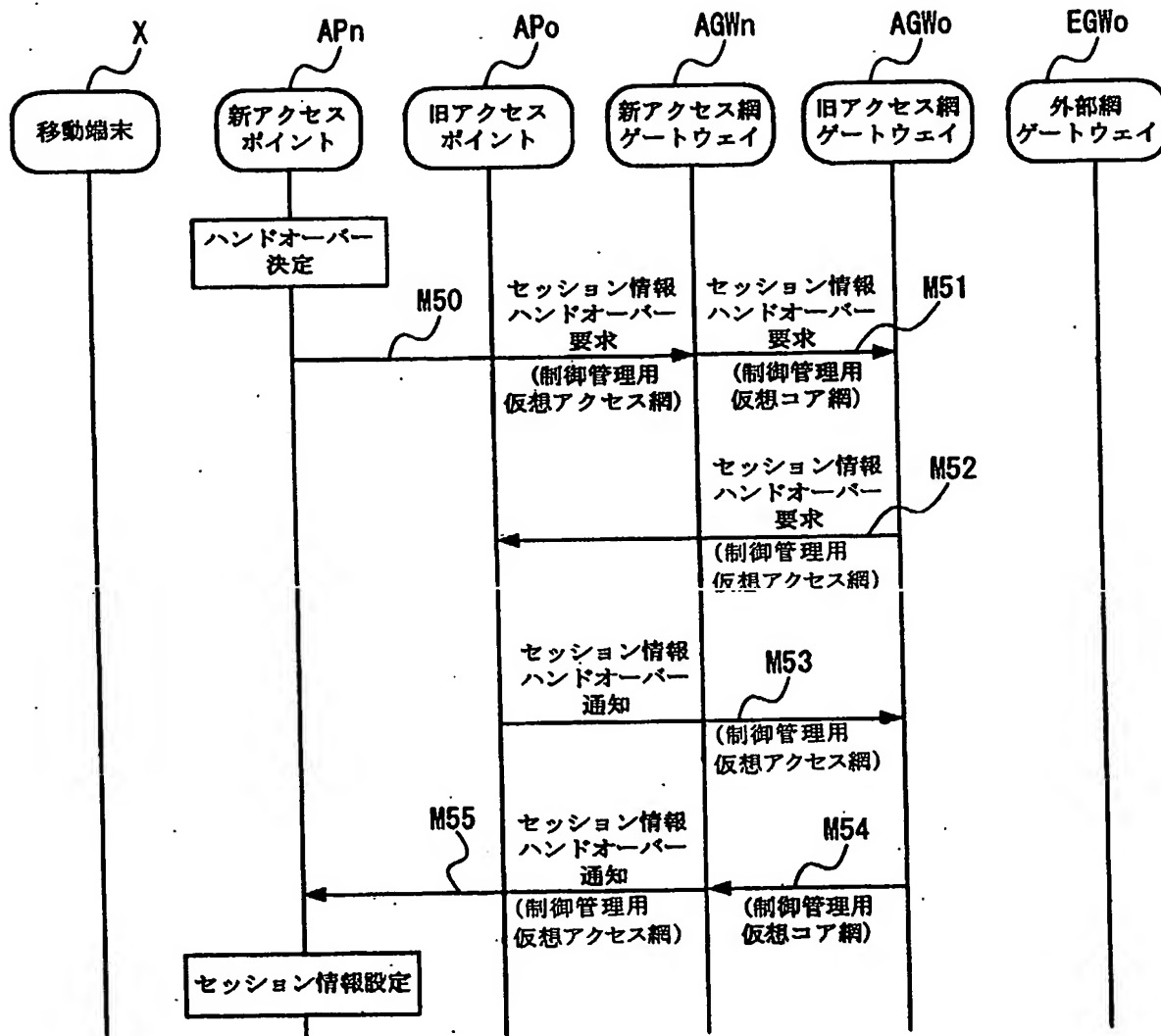


Fig. 33

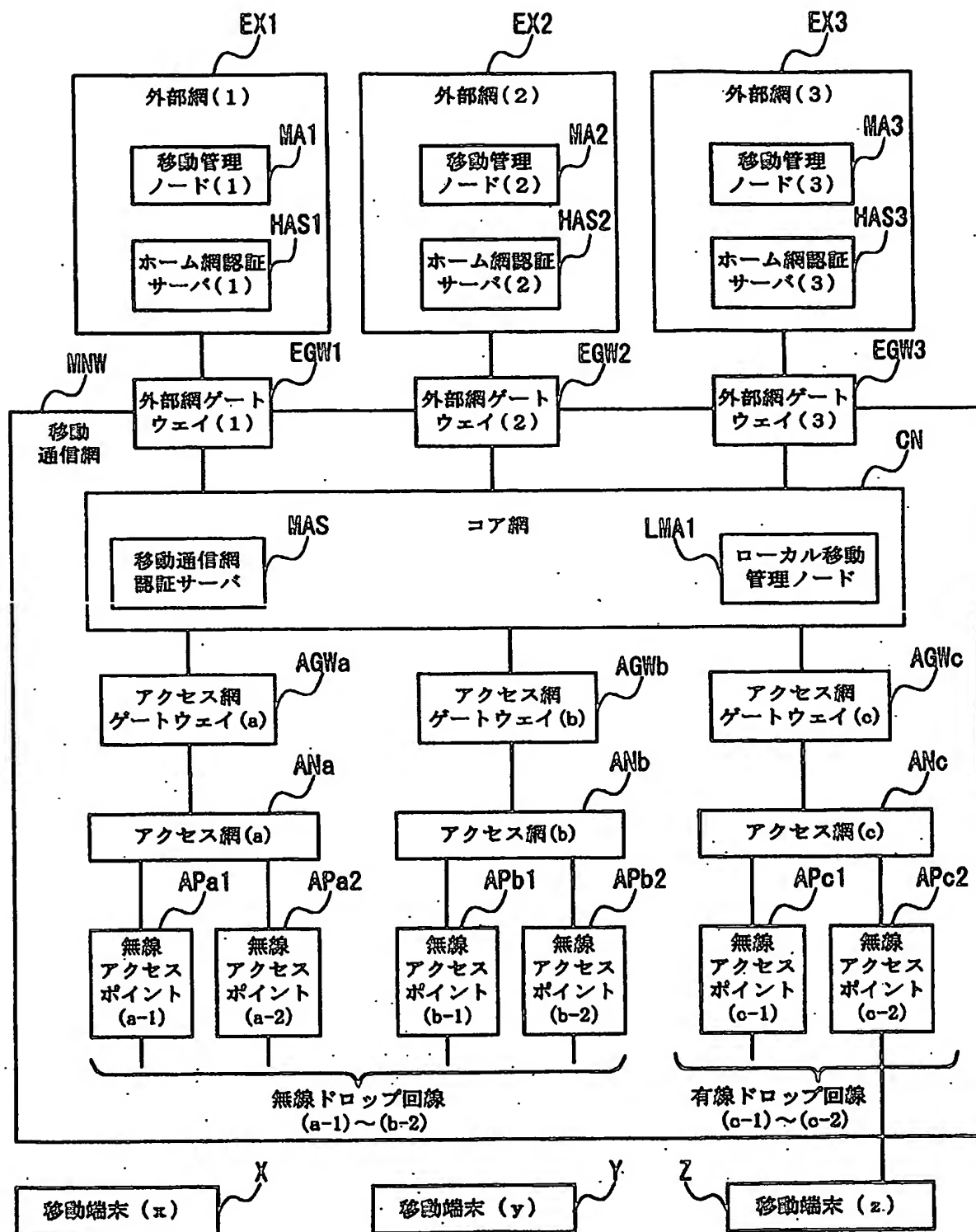


Fig. 34

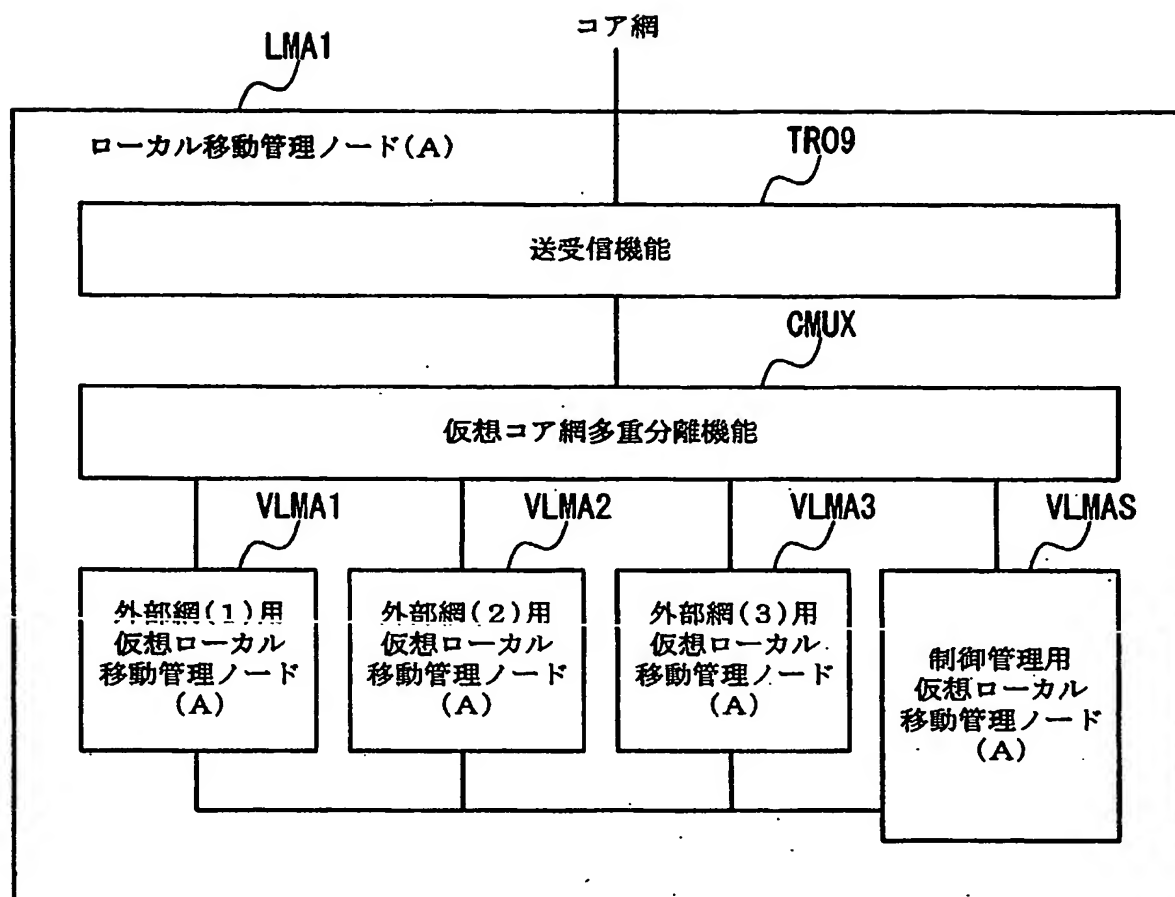
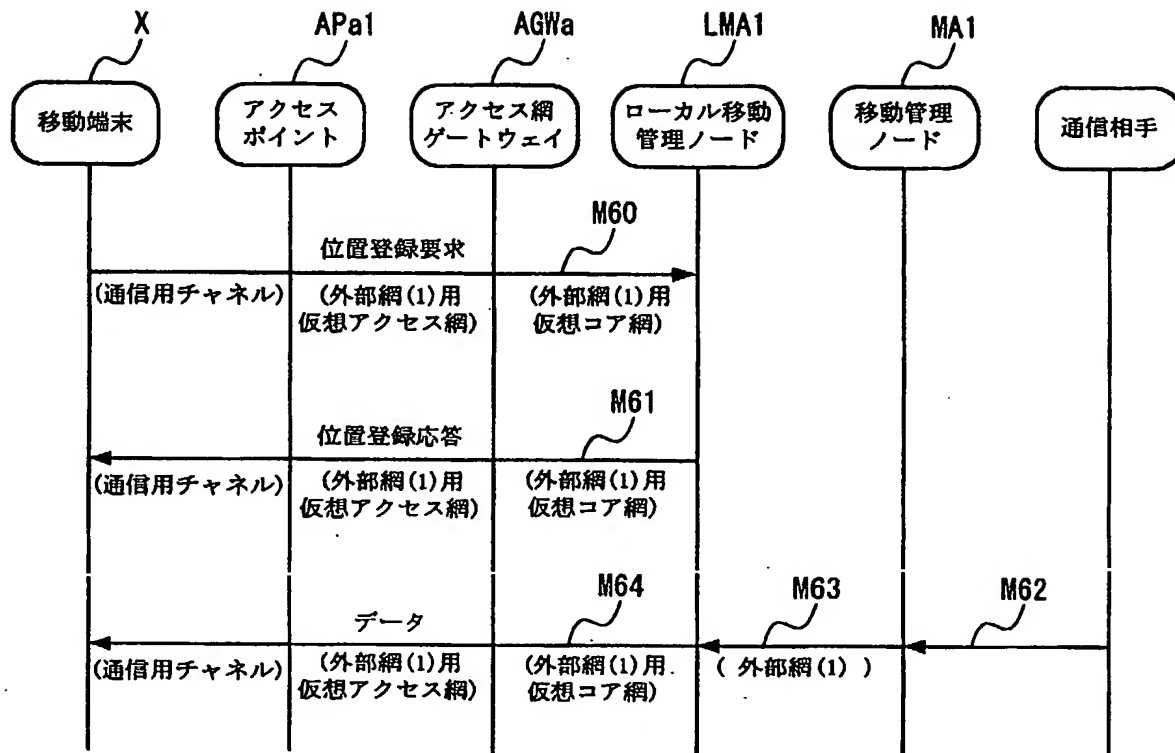


Fig. 35



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/05322

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ H04B7/26, H04Q7/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H04B7/24-7/26, H04Q7/00-7/38

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2001-326697 A (Hitachi, Ltd.), 22 November, 2001 (22.11.01), Full text; all drawings & EP 1156626 A2 & US 2001/048686 A1	1-9
A	JP 2001-500342 A (Nokia Telecommunications Oy), 09 January, 2001 (09.01.01), Full text; all drawings & AU 9879209 A & EP 0920761 A2 & FI 9702725 A & US 6233458 A & WO 98/59468 A2	1-9

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier document but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
29 July, 2003 (29.07.03)

Date of mailing of the international search report
12 August, 2003 (12.08.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int. Cl⁷ H04B7/26
 H04Q7/20

B. 調査を行った分野
 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
 Int. Cl⁷ H04B7/24-7/26
 H04Q7/00-7/38

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの
 日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2003年
 日本国登録実用新案公報 1994-2003年
 日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2001-326697 A (株式会社日立製作所) 2001. 11. 22 全文, 全図 & EP 1156626 A2 & US 2001/048686 A1	1-9

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 29. 07. 03

国際調査報告の発送日 12.08.03

国際調査機関の名称及びあて先
 日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
 白井 孝治



5 J 8843

電話番号 03-3581-1101 内線 3534

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2001-500342 A (ノキア テレコミュニケーションズ オサケ ユキチュア) 2001.01.09 全文, 全図 & AU 9879209 A & EP 0920761 A2 & FI 9702725 A & US 6233458 A & WO 98/59468 A2	1-9

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.